IMPRENTA DE G. ALHAMBRA, TRAVESIA DE LA BALLESTA, 7.

NOVÍSIMO MANUAL PRACTICO

DE LAS

CONSTRUCCIONES RÚSTICAS,

Ó

GUIA PARA LOS HABITANTES DEL CAMPO Y LOS OPERARIOS EN LAS CONSTRUCCIONES RURALES.

por M. de Fontenay.

Utili dulci aut œconomicus.

Obra coronada por la Real Sociedad Central de Agricultura de Francia é ilustrada con un gran número de figuras.

MADRID,
CALLEJA, LOPEZ Y RIVADENEYRA, EDITORES.

1858

COLECCION ENCICLOPEDICA

DE MANUALES DE CIENCIAS Y ARTES.

NOVISIMO MANUAL PRACTICO

DE LAS

CONSTRUCCIONES RUSTICAS.

ADVERTENCIA DEL TRADUCTOR.

Siendo el objeto de las construcciones rurales no solo abrigar á la mayoría de los habitantes de un pais de la intemperie del cielo, sino la de conservar todos los productos de la tierra, que son los elementos de su subsistencia, de su industria y su comercio, se concebirá cual debe ser su importancia y el interés que hay en mejorarlas.

Empero la mejora en las construcciones rurales no es solo ya una cuestion de comodidad y conveniencia, sino de una necesidad absoluta. Es manifiesto que hay una tendencia sensible y graduada á la aminoracion de la renta del capital empleado en la propiedad territorial á la par que una alza constante en los tributos. Tiene sin embargo el labrador diferentes medios de obviar á estos inconvenientes, que son cultivar bien y

con inteligencia, sacando utilidad de cuanto esté á su alcance y economizando en sus construcciones é instrumentos: no precisamente empleando los defectuosos, sino aquellos á veces mas costosos, pero mas perfectos, que adelantando el trabajo, disminuyan por consiguiente el coste de la mano de obra y perfeccionen los productos; ni usando de mezquinas viviendas, sino por el contrario, mejorando sus habitaciones como las comodidades de la vida actual requieren, y que tanta influencia tienen en la belleza y robustez de las generaciones, en la perfeccion de la especie humana y en la duracion de su vida media.

Asi desaparecerian de muchas de nuestras provincias las ahumadas chozas de construccion perecedera, que forman poblaciones que parecen en ruinas ó construidas de escombros, en donde conduele la suerte de los moradores de tales tugurios, en los que rara vez se advierten las señales de una salud floreciente, cuando precisamente nuestros climas se prestan á las mas sólidas, mas bellas y económicas de todas las construcciones rurales.

Entre los pocos autores que se han dedicado á escribir sobre esta especie de construcciones

descuella la obra de los señores de Fontenay, que mereció ser coronada por la Real sociedad de Agricultura de París, escrita con concision é inteligencia y puesta al alcance de todas las personas para quienes se hallaba destinada.

Esta obra sin embargo á pesar de su mérito dejaba algo que desear: en primer lugar, su autor escribia principalmente para los pueblos del Norte de Europa y hablando mas particularmente de la construccion correspondiente á estos paises, habia dejado asimismo algunos puntos oscuros. En la presente traduccion hemos procurado generalizar la construccion para todos los climas; hemos aclarado las dudas, y hecho mencion de muchos descubrimientos útiles posteriores á la publicacion del tratado de los señores de Fontenay. Para esto nos ha sido necesario añadir algunos artículos, tales como los de los *colmenares, obradores de los gusanos de seda, los pajares, fruteros y abrigos*, y los que se refieren á algunas disposiciones legales ú ordenanzas rurales, la mayor parte fundadas en usos y costumbres. A esto se agrega tambien algunos importantes conocimientos incorporados al testo, como la construccion de bóvedas de tierra apisonada de Treskou, los abrevaderos de Garde-

ner, la descripcion de los silos, las fuentes filtrantes, el medio de estinguir los incendios por el ácido carbónico por Girard, y otros varios, con algunos detalles en la construccion de las cisternas, cuadras, apriscos, etc., etc., que se han creido necesarios para completar su descripcion. Al mismo tiempo se han esplicado por medio de notas las espresiones dudosas, ó no bien inteligibles del autor, las diferencias de construccion en otros climas, y aun se han espuesto en ellas diversas nociones útiles, que por no tener una relacion inmediata con el testo, no se podian incluir en él.

De esta manera creemos que la obra quedará mas completa y mas en disposicion de prestar á las poblaciones rurales los servicios de que es susceptible.

Si los resultados correspondiesen á nuestros deseos, si esta obra influye en algo para cambiar el aspecto de nuestras poblaciones y contribuye á mejorar la suerte de sus habitantes, nuestro trabajo quedaria muy bien compensado y nosotros satisfechos de haber contribuido en algo al bienestar de los pueblos.

INTRODUCCION.

ANTES de entrar en materia, debemos dar una idea del trabajo exigido por la Real Sociedad Central de Agricultura, à la que este Manual se hallaba destinado. El informe que presentamos á continuacion de esta sociedad célebre, pondrá al lector en estado de apreciar esta obra.

Informe sobre el concurso para un Manual práctico á propósito para guiar á los habitantes del campo y á los operarios en las construcciones rústicas. Señores *Comisarios*: el Conde de Lasteyrie y Girard (del Instituto); *informante*, Hericart de Thury.

La Sociedad abrió un concurso en 1799 para un *Manual práctico á propósito para guiar á los habitantes del campo* y *á los operarios en las construcciones rústicas*, instituyendo al efecto dos

premios, uno de 1000 francos y otro de 500, para los dos mejores Manuales que la fuesen dirigidos.

No habiéndose presentado ninguna obra, la Sociedad repitió en 1821 su programa, anunciando que el objeto especial del concurso que abria era determinar el mejor modo de construir en el campo con solidez y baratura, manteniendo la mayor salubridad, los edificios que sirven de habitacion á los hombres, de resguardo á los animales y para la conservacion de las cosechas.

Todavía transcurrieron muchos años sin que la Sociedad obtuviese contestacion. En 1828 renovó su propuesta y su programa, declarando que cerraria definitivamente su concurso el 1.° de enero siguiente.

Esta vez recibió un ensayo de Manual práctico, que llamó particularmente su atencion, y si no dió al autor, el caballero de *Fontenay*, antiguo oficial superior de los ejércitos franceses, uno de sus dos premios, á lo menos escitándole á revisar y á volver á presentar su Manual al concurso, que prorogó aun por espacio de un año, le concedió á título de estímulo, un ejemplar de su edicion del *Teatro de Agricultura de Oliviers de Serres.*

El caballero de *Fontenay*, nonagenario y agoviado por numerosos padecimientos, falleció antes de haber podido dar la última mano á la redaccion de su Manual, pero al morir recomendó como un deber á su hijo continuar su trabajo y esforzarse á llenar los deseos de la Sociedad.

El señor de *Fontenay*, hijo, ha cumplido las intenciones de su padre. Ha revisado enteramente su Manual, ha hecho numerosas variaciones y diversas supresiones, asi como desaparecer los artículos que se le habian indicado; ha reparado las omisiones, y añadido varios capítulos enteramente nuevos, siguiendo exacta mente el espíritu de la carta escrita á su padre por la Sociedad; ha estudiado las diversas obras que se le habian designado, en fin señores, os ha presentado el ensayo de un Manual práctico á propósito para guiar á los habitantes del campo en las construcciones rústicas, redactado segun vuestras exigencias é instrucciones.

¿Ha llenado el señor de Fontenay el objeto que la Sociedad se proponia?

Tocante á esto veamos lo que ésta exigia en su programa.

«Los habitantes del campo y los operarios

parecen ignorar que un gran número de enfermedades provienen de la insalubridad de sus moradas y de la de los lugares que tienen para encerrar los forrages y los alimentos. Sin embargo, les bastària una ligera reflexion para convencerse de esta verdad, puesto que al entrar en la mayor parte de las habitaciones, de las cuadras, de los establos y depósitos es aun muy frecuente sentirse molestado por el aire húmedo y mal sano que en ellos se respira. La luz apenas penetra allí cuando se abre la puerta, y entonces algunos girones de telas se oponen frecuentemente á la renovacion del aire y retienen los miasmas pútridos.

»Pero no son estos los únicos peligros á los que la falta de instruccion espone á los habitantes del campo. En efecto, hay comarcas en las que la única pared que sostiene la chimenea es de obra de albañilería; de suerte que al aspecto de las materias desecadas de que el resto se compone, del bálago que lo cubre todo y que el viento agita, espanta la idea de que una chispa pueda abrasar instantáneamente este triste asilo é incendiar toda una aldea.

»Para evitar semejantes males es para lo que la Sociedad provoca el celo de los amigos de

la humanidad, de los agrónomos y de los artesanos constructores, invitándoles al mismo tiempo á penetrarse de las palabras de *Olivier de Serres*. «Es necesario, dice este maestro, servirse del lugar que se tiene, y no fijarse en »una sola manera de construir, sino que ésta »debe variar tanto como las situaciones, los »productos, los materiales y los obreros que »se encuentran.»

»Se vé pues por estas consideraciones, que el problema propuesto en 1799, á fin de perfeccionar generalmente todas las construcciones rurales, y en cuya solucion las simples habitaciones no han entrado sino como accesorias, se diferencia esencialmente del concurso que la Sociedad abre en este año.

»El objeto especial de este, es determinar el mejor modo de construir en el campo con solidez, economía y manteniendo la salubridad, los edificios que sirven de habitacion á los hombres, para resguardo de los animales y la conservacion de las cosechas»: limitándose, sin embargo, á aquellos de que hacen uso las familias de aldeanos que viven de su trabajo, ya cultivando una pequeña estension de terreno, ya entregándose al ejercicio de una profesion como la de

herrador, albéitar, carretero ú otra cualquiera; ya reuniendo segun la estacion ó la necesidad, diversos géneros de industria; ya en fin que estas familias no tengan otro recurso que el salario cotidiano de los individuos que la componen.

»Todos tienen necesidad de salud y de economía: pero una buena construccion y distribucion de los edificios rurales que permiten reducir los gastos domésticos y conservar el aseo contribuye á obtener una y otra.

»Así, por ejemplo, se evitan los accidentes del fuego, dando mas consistencia á los cuerpos de chimenea, y poniéndoles una trampa en la estremidad inferior; despues por medio de un hogar convenientemente dispuesto ó un hornillo construido con inteligencia, se ahorra el combustible que se consume en tan grande cantidad, sobre todo en el campo; por otra parte, cada uno de estos medios produce una temperatura mas suave, acelera la ebullicion de los líquidos y la coccion de las carnes y de las legumbres.

»La construccion de los hornos no exige menos atencion. *Parmentier* ha demostrado que su forma y sus dimensiones no eran indiferentes; cuando se han construido con cuidado, los

riesgos del fuego son menos de temer, el pan se cuece mejor, lo que hace mejorar su calidad, y pueden desecarse un gran número de sustancias en su interior ó encima haciendo una pequeña estufa.

»En fin, si se eleva el pavimento del piso bajo sobre el terreno, si se da un poco mas de altura á los techos, si se abren oportunamente algunas ventanas, ó se establece un ventilador análogo al del Sr. Saint Martin (consignado en el *Journal de Physique* de 1786) el aire circula mas libremente, y se sanean los lugares cerrados, cualquiera que sea el objeto á que se los destine.

»Mas en vano se remediarian estos vicios interiores, si no se hacian cesar al mismo tiempo las causas de corrupcion que existen esteriormente, tales como las emanaciones de las hoyas para estiércol ó de las charcas de aguas estancadas: especie de depósitos que requieren vigilarse como los reservatorios de aguas vivas, naturales ó artificiales á fin de que nada altere su pureza.

»A continuacion de estas nociones deberian encontrarse las relativas á la mano de obra y á la eleccion de materiales. Aunque sea preferible

emplear aquellos que se tienen á la mano, no es menos esencial indicar los mejores, y manifestar cómo se puede suplir la falta de ellos, ya por la fabricacion de ladrillos, de adobes de tierra apisonada, por la aglomeracion de piedras y pedernales de mediano espesor, tales como se encuentran en las demoliciones de fábricas antiguas; por la construccion de armaduras menos pesadas á la manera de *Filiberto Delorme*, y por el conocimiento de diversos géneros de cubiertas, y por todo lo que pueda presentar recursos generales y particulares.

»Se completará, en fin, la instruccion que debe ser clara y concisa, esponiendo en una memoria y presupuesto detallado, acompañado de dibujos trazados por escala de 7 milímetros á lo mas por metro, los gastos de cada especie de construccion. Estos serán calculados en razon del tiempo que se hubiere de emplear, del precio de los materiales en bruto y de los jornales de los obreros; de suerte que bastará en cada localidad comparar el precio real de cada uno de estos elementos para conocer el verdadero valor de la obra que se trata de emprender.

»Las ventajas que deben resultar de un buen Manual á propósito para guiar á los habitantes

del campo y á los obreros cuando se hallan en el caso de construir, han inducido á la sociedad á instituir dos premios, uno de 1000 francos y otro de 500, que concederá en su sesion pública de 1825. Las obras se dirigirán antes del 1.° de enero del mismo año al Secretario perpétuo de la Sociedad, bajo un sobre dirigido á S. E. el Ministro de lo interior.»

Ignoramos quién fué el redactor de este programa, pero lo que debemos reconocer es que su redaccion exigia mucho, y que por estensa que sea es mucho mas vaga, y no presenta tan clara y positivamente lo que deseaba la Sociedad.

En efecto, si la Sociedad hubiera hecho bien, en lugar de este programa, se hubiese limitado á pedir una instruccion práctica para enseñar á los habitantes y á los operarios del campo á construir chozas, casas rústicas y pequeñas habitaciones sanas y cómodas, segun el grado de riqueza, como lo ha verificado el emperador *Alejandro*, quien ha hecho construir sobre los principales caminos de Petersburgo y de Moscou, casas modelos segun los diversos grados de la pequeña propiedad rural, para lo cual mandó redactar y publicar una instruccion popular.

Pero en Francia presentaba sin duda tales dificultades la solucion del programa, que después de muchos años de espera y de este concurso sucesivamente reproducido, solo un antiguo oficial de los ejércitos franceses, es el único que se ha atrevido, y el que ha osado tratar la cuestion, cuando los hombres y los maestros del arte juzgaban que era imposible responder de una manera satisfactoria al programa.

Siguiendo la voluntad de su padre, y por respeto á su memoria, el señor de *Fontenay*, hijo, á pesar de las dificultades que se han reconocido desde luego, se ha esforzado á cumplir vuestras instrucciones y satisfacer á vuestras exigencias.

¿Lo ha conseguido?

En nuestro informe del 9 de abril de 1835 hemos entrado en los mayores detalles acerca del Manual de *Fontenay* padre, y por la analisis fiel y crítica que hemos presentado entonces de esta obra, habeis debido juzgar si hemos cumplido en conciencia la mision que nos habíais dado. En efecto, hemos indicado francamente las omisiones y las prácticas anticuadas ó viciosas que se debian reformar; hemos aconsejado al autor diversas supresiones; le hemos designado las fuentes y los autores que debia consultar, y

en fin le hemos rogado que rehiciese todo su trabajo.

La Sociedad aprobó nuestro informe, y segun mi peticion, se refundió la obra, y lo ha sido segun el tenor del programa que los señores *Fontenay* trataron de cumplir á la letra, convencidos de que cuando se trata de ilustrar á los habitantes del campo y á los pequeños propietarios rurales, nunca se les darán demasiados pormenores, ni serán escesivas las aclaraciones. Tal es señores nuestra opinion; porque la obra del señor de *Fontenay* no podia ser un compendio de un Manual, debia ser segun la que habíais exigido, un tratado práctico, un tratado completo de todas las construcciones rústicas para el uso de los habitantes y de los operarios del campo.

Ahora bien, en esto estriba la dificultad, delante de la cual los demás opositores se han retirado. Cuando el señor de *Fontenay*, ha abordádo la cuestion, ha abrazado vuestro programa en toda su estension, se ha dedicado á la redaccion de un Manual ó tratado completo de todas las construcciones rústicas desde la cabaña hasta la casa de labor y el cortijo y granja de cultivo en grande escala.

Tal es señores, la obra del señor de *Fontenay*,

revisada por su hijo; tal es la tarea que se han impuesto y que pensamos que han llenado como hombres ilustrados, concienzudos, y que han sabido ponerse al alcance de la clase para que trabajaban.

Este Manual práctico de las construcciones rústicas ha sido revisado por el señor de *Fontenay*, hijo. Se compone de cincuenta y seis capítulos. Comparándole con la primera redaccion se ve que ha sido en gran parte refundido: está acompañado de figuras esmeradas para la inteligencia de las descripciones. Vuestra comision ha creido que este Manual seria de grande utilidad para las personas que se ocupan de mejorar nuestras construcciones rústicas, que seria útil á nuestros labradores, que contenia nociones exactas y numerosas sobre esta importante cuestion, que el autor no ha omitido nada de lo que se le ha pedido por vuestra carta del 30 de agosto de 1829; que ha examinado, tratado y descrito todo lo que es relativo á construcciones rurales, todo lo que interesa al bienestar de los habitantes de los campos; y que suprimiendo algunos detalles, quizas algo minuciosos ó poco importantes, el señor de Fontenay habrá realmente llenado vuestras intenciones y cor-

respondido á vuestros deseos, tanto como lo permitia el tenor de vuestro programa. Por último, la comision reconoce, sea lo que quiera lo que haya podido hacer y lo que haya hecho, que si su trabajo deja algo que desear, es señores, á vuestro programa al que es preciso atribuir la primera y verdadera causa, porque no ha dado á conocer con bastante claridad lo que teniais intencion de exigir.

Considerando que el señor de *Fontenay*, padre, sin desanimarse ni retroceder ante las dificultades que presentaba la cuestion, la ha tratado tan bien como era posible hacerlo, y que su hijo no ha perdonado medio para cumplir las instrucciones que le habia dado su padre,

La Sociedad, en vista del informe de la comision, ha acordado:

1.° Que quedaba cerrado el concurso de las construcciones rurales: y 2.° que concedia al señor de *Fontenay*, hijo, su gran medalla de oro para el *Manual práctico de las construcciones rústicas* que ha presentado á nombre de su padre.

París á 7 de abril de 1833.

HERICART DE THURY.

La Real Sociedad Central ha tenido la bondad

de acoger nuestros primeros ensayos, aunque bien presuntuosos; nos ha animado por su munificencia y sus consejos, hasta indicarnos las fuentes y las diferentes obras en donde podíamos adquirir los conocimientos indispensables; y nos ha indicado por decirlo así lo que debíamos suprimir ó publicar ¿podíamos acaso encontrar mejor guia?

En todos los casos debemos decirlo con franqueza: en el trabajo que nos tomamos la libertad de presentar ahora al público, se hallará comparativamente muy poca cosa que nos pertenezca esclusivamente, porque la mayor parte de las veces no hemos hecho mas que seguir por decirlo así á los diferentes autores que hemos podido consultar, porque nos han parecido tan claros y tan exactos, que sustituyendo algo de nuestro propio fondo, hubiera sido privar á nuestra obra de todo el mérito que podíamos darla.

Lejos de nosotros el pensamiento de apropiarnos lo que no nos pertenece, hemos atribuido á cada uno el mérito segun sus obras. Esta es la razon por que no dejaremos de decir de donde hemos sacado los elementos y materiales que hemos empleado. El órden que les distingue

es lo que puede en gran parte ser un objeto de crítica ó de aplauso para nosotros.

Hemos procurado no omitir nada de esencial. Algunos artículos quizás podrán parecer un poco largos; pero son aquellos que conciernen á los últimos descubrimientos, tales como las cales hidráulicas, los pozos artesianos, de los que muchos moradores de las aldeas no tienen la menor idea, y cuyos pormenores nos han parecido tanto mas necesarios para la instruccion de los operarios y de los habitantes del campo.

El mismo motivo nos ha guiado en la sencillez de nuestro estilo y de nuestras espresiones, que aparecerán acaso algo triviales; pero hemos debido considerar que aquellos á quienes se destinaba hubieran podido muy bien no comprendernos, si hubiésemos empleado otras. Por otra parte, la Real Sociedad nos ha presentado un ejemplo en la redaccion de sus programas y de su correspondencia. Para ser comprendido de todo el mundo, es necesario hablar el lenguaje generalmente adoptado.

En cuanto al órden y á la distribucion de nuestro trabajo, no hemos podido hallar otra cosa mejor que dividirle en tantos artículos como materias sensiblemente diferentes habia de que-

tratar, únicamente las hemos aproximado una á otra tanto como podía permitirlo su diferencia ó conexion.

Si este ensayo llenase las miras liberales de la Real Sociedad, nuestro trabajo quedaria bien recompensado.

MANUAL PRACTICO
DE LAS
CONSTRUCCIONES RÚSTICAS,
ó

Guía para los habitantes del campo y los operarios en las construcciones rurales.

Utile dulci aut œconomicus.

CAPITULO I.

De la salubridad necesaria en las habitaciones rurales.

La salubridad, tan esencial en una habitacion rural y en sus dependencias, tan recomendada por los mejores autores y por la misma Real Sociedad de agricultura, es de la que nos debemos ocupar desde luego.

Esta salubridad depende: 1.° De la situacion; 2.° de la orientacion; 3.° de la ordenacion y de la distribucion de los edificios rurales; 4.° de los medios naturales ó artificiales de que se puede disponer para obtenerla.

1.° En cuanto á la situacion si hay posibilidad de elegir, es preciso dice Pflüger, estudiar bien desde luego el sitio, el clima, la naturaleza del terreno, el paraje en que se hallan las fuentes ó manantiales y la direccion de los vientos dominantes; examinar la posicion de los caminos inmediatos, la distancia de la ciudad ó de la aldea próxima, y la situacion de las tierras que se quiere cultivar.

En lo posible, procurará fijarse en el centro del terreno cultivado, y sobre una pendiente suave, á fin de obtener segun convenga el desagüe de las aguas pluviales, sin barrancos y con pocos gastos, y de conducir las aguas de los estiércoles adonde se quiera; sobre un terreno en fin, en el que á falta de fuente ó de agua corriente, se puedan hacer pozos á poca costa, cuyo uso no sea demasiado penoso por su mucha profundidad y anchura; y cuando no cisternas bastante grandes y suficientemente profundas, sin que cuesten demasiado trabajo.

Un manantial, una fuente ó un arroyo determinan ordinariamente la posicion de los edificios, porque no solamente el agua es de primera necesidad, sino tambien porque en ciertos lugares los medios usados para procurársela pueden ser inciertos ó son siempre onerosos. Sin embargo, como los manantiales, las fuentes y los arroyos se hallan ordinariamente en parajes bajos, siempre insalubres, es preciso que los edificios esten á cierta distancia y en una posicion

mas elevada; de otra suerte, siendo los rocíos mayores, el sereno mas peligroso y el aire menos renovado, harán esta mansion peligrosa por los miasmas pútridos, consecuencia de esta humedad permanente; y si esta influencia ya tan de temer se hubiere hecho mas temible por una estacion constantemente lluviosa, se seguiria la degradacion de los edificios, la podredumbre se haria general, y el ganado enfermizo se veria agoviado bajo el peso de los arados.

2.° En cuanto á la orientacion, la esposicion mas favorable á los edificios rurales, es absolutamente relativa á su destino y á la posicion topográfica de la localidad. Sobre todo debe consultarse la direccion de los vientos dominantes; porque las cadenas de montañas los rechazan ó los hacen retroceder. Los pántanos y las lagunas los cargan de miasmas y de vapores insalubres. En fin, hay una infinidad de otras causas físicas, siempre activas que no se pueden prever ni describir.

Por lo general, la esposicion norte y sur parece ser la mas sana y por consiguiente la mas favorable para la morada del hombre. En efecto, esta doble esposicion procura á su habitacion la ventaja de ser menos fria en el invierno, y la no menor de poder templar el calor escesivo del estío por corrientes de aire que vienen del norte al mediodia.

La esposicion principal del levante al mediodia es tambien muy ventajosa, en los paises del

norte; la del noroeste, ó del oeste se miran generalmente como las mas insalubres para las habitaciones.

Las aves y los insectos domésticos no prosperan sino en las esposiciones del levante y mediodia; en los paises cálidos el norte conviene mejor á la salud de los cuadrúpedos; en los climas frios es preciso preferir las esposiciones de levante y mediodia.

En fin, el norte es la mejor esposicion para la conservacion de los granos y de los forrajes, al paso que las raices y otras legumbres de invierno, que se quieren preservar de las heladas, exigen lo contrario.

3.° En cuanto á la ordenacion, es decir, el órden en que deben colocarse los edificios alrededor de la habitacion principal, se debe establecer con arreglo á la importancia que el propietario dé á cada especie de esplotacion, y á la vigilancia del servicio de cada uno de estos edificios: de suerte que los que ha de vigilar mas frecuentemente esten mas cerca de su habitacion: la prudencia requiere tambien que las cosechas mas susceptibles de propagar ó de producir un incendio esten enteramente aisladas.

Se entiende por distribucion el arreglo de las diferentes partes de que se compone una construccion; el número de las piezas, su estension y distribucion interior son relativos al destino que se quiera dar al establecimiento, y deben estar combinadas con gusto y conveniencia, es decir,

que su conjunto presente el golpe de vista mas regular y las mas cómodas distribuciones. Este arte debe entrar necesariamente en los principios de una prudente economía. Mas adelante se encontrarán numerosas aplicaciones de estos dos últimos preceptos.

4.° Para obtener la salubridad de los edificios, que es tan de desear como su solidéz, como no siempre es posible escoger su posicion y orientacion, se debe considerar que la humedad principal causa de su degradacion sucesiva, es tambien el foco del mal aire que afecta siempre mas ó menos á los hombres y los animales, y el principio de todas la enfermedades que abrevian su vida. Por otra parte la humedad es la condicion mas favorable á la fermentacion de las semillas, y á la multiplicacion de los insectos que las devoran. Por último, acelera la fermentacion pútrida de las bebidas.

Esta humedad tan perjudicial en lo interior de los edificios, es muchas veces ocasionada por la del terreno sobre el que están construidos. Algunas veces es el efecto de las lluvias y de los vientos dominantes, que antes de llegar á ellos han atravesado lagunas y pántanos y conducido los miasmas.

En el primer caso es necesario sanear el terreno naturalmente demasiado húmedo; tener la planta baja del edificio que se quiere construir á un nivel superior al del terreno desecado, y establecer su empedrado ó embaldosado sobre

una capa de tierra absorvente, de carbon de madera pulverizado, de casca ó sea corteza de roble molida sacada de los noques, de escoria de hierro ó serrin de madera.

Si la humedad es debida á la del terreno y ocasionada por un terraplen superior, no hay otro medio seguro de evitarla que el hacer zanjas esteriores de 10 á 12 piés de anchura por lo menos, y con una profundidad suficiente para que el nivel de la planta baja este mas de dos pies mas alto que el del terreno circundante.

En el segundo caso, es decir cuando la insalubridad del establecimiento es debida á la influencia de los vientos dominantes, es necesario en cuanto sea posible suprimir en estos edificios todas las aberturas á estas esposiciones perjudidiciales, y multiplicarlas en las otras que no tienen estos inconvenientes.

En su escelente memoria sobre el arte de perfeccionar las construcciones rurales impresa en 1805, M. de Perthuis recomendaba esto mismo con corta diferencia. «Para preservar los edificios de la humedad, dice, hé aquí las precauciones que se deben tomar:

1.° »Procurar establecer la planta de los edificios á unos 4 decímetros (próximamente un pie y medio) sobre el nivel del terreno circundante, por sano que sea, de manera que se suba á ella por uno ó dos escalones ó por una suave rampa de una altura equivalente. Esta precaucion pone sin duda al piso bajo al abrigo de

toda humedad tan contraria á su salubridad.

»Si la situacion forzada de una habitacion rural se hallase en la falda de una colina de pendiente rápida, seria necesario escavar el terreno en una estension de unos 4 metros (14 pies), y á la profundidad necesaria para hacer dominar el plan terreno.

2.° »Es necesario tambien procurar á los edificios rurales aires cruzados que puedan sanear el aire interior en los tiempos húmedos y refrescarle en los grandes calores.

3.° »Es preciso tener la misma atencion para los graneros de trigo ó de avena, las cámaras de guardar lanas ó legumbres secas; y para las cuevas y bodegas, con la diferencia de que siempre que se pueda se deben dejar las menos aberturas posibles al mediodia, y multiplicarlas del lado del norte; pues esta última esposicion es la mas favorable á la conservacion de los frutos y la mas contraria á su fermentacion, asi como á la multiplicacion de los insectos destructores.»

Mas como para dar aires cruzados á todas las habitaciones, y en bastante cantidad, su construccion es demasiado costosa, es necesario hallar un medio, y sobre todo sencillo, de renovar ó purificar el aire bastante alterado por el acto de la respiracion animal, por la combustion y todas las emanaciones que pueden originarse de una infinidad de causas, para producir accidentes graves.

Espeler un aire viciado para sustituirle un

aire puro, es el objeto de lo que se llama ventilacion. Se han hecho numerosos ensayos y se han propuesto diversos medios, pero hay pocos cuyos resultados hayan sido satisfactorios, y acaso ninguno que pueda ser de un uso general y fácil.

Un método bastante frecuente para ventilar, es hacer una abertura en la parte mas elevada de la pieza y otra en su parte inferior; entonces si por el calor ó cualesquiera emanaciones se rompe el equilibrio atmosférico, se establecen dos corrientes, la una de aire viciado que va de dentro á fuera, y la otra al mismo tiempo que trae el aire fresco del esterior.

Para ventilar, se utiliza algunas veces la combustion. En una sala en París, en la que se habia dispuesto un hogar de ventilacion que debia mantener una lámpara, se observó que sin este auxilio, y por solo la accion de los rayos del sol sobre el tubo de ventilacion, se obtenia una corriente de aire bastante notable. ¿No seria posible servirse de este medio para la ventilacion, si por la eleccion y la situacion de las materias se aumentaba todavía la absorcion calorífica del tubo de aspiracion?

En 1734, Desagutiers inventó una máquina llamada rueda centrífuga; tenia siete pies de diámetro y uno de espesor, estaba dividida en doce separaciones dirigidas de la circunferencia al centro, del que no se aproximaba mas que á unas 9 ó 10 pulgadas (20 ó 23 cent.): esta rueda estaba metida en una caja cilíndrica, y atra-

vesada por un eje, por medio del cual la ponia un hombre en movimiento. Un tubo de aspiracion establecia una comunicacion entre el espacio circular próximo al eje y aquel cuyo aire se queria renovar, de suerte que este fluido, arrastrado por la revolucion de la rueda, se dirigia á la circunferencia y salia por un tubo, al mismo tiempo que llegaba aire nuevo de la sala por una abertura hecha con esta intencion.

¿No pudiera emplearse con buen éxito en las construcciones rurales un aparato semejante á este, aunque de pequeñas dimensiones (1), colocándole en las condiciones y con las modificaciones convenientes, para que los vientos le hiciesen mover, impeliendo así en lo interior de la pieza el aire esterior, lo que produciria una ventilacion permanente para la cuadra, el establo y el aprisco?

Probablemente esta invencion es la que dió la idea á Jusceau (antiguo constructor de edificios) de hacer un aparato, que se diferencia de este último en que las hojas que son de chapa de hierro, en lugar de ir de la circunferencia al eje que debe ser vertical, están inclinadas de manera que llegando á tocar el viento mas suave al aparato, que es muy movible sobre su eje, se pone en movimiento y produce la ventilacion (2).

(1) Este aparato se hizo para renovar el aire de la Cámara de los Comunes.

(2) Sin duda el ventilador comun vertical, hecho or-

Para impedir que la humedad penetre en cimientos de un edificio, desde donde sube esparce en todo su interior, Perthuis prop rodearles de un pequeño foso ó zanja de su pendiente hecho al pie de los muros, que fac tará el curso de las aguas pluviales, de las cua se pueden separar una gran parte por medio canalones puestos en los tejados. Tambien pr pone suprimir los tragaluces y las buhardillas los graneros, desvanes, etc. Entonces dice, puede penetrar ya la humedad sino por las d gradaciones de los tejados que son fáciles de r parar inmediatamente.

En cuanto á la salubridad de los patios y otr accesorios de una casa rústica, ya indicarem en cada artículo el modo de conseguirlo. Véan se pues los artículos, *hoyas para estiércoles, su mideros, abrevaderos, lavaderos, etc., etc.*

Sin embargo, antes de terminar este artículo debemos observar, que ademas de las precauciones indicadas anteriormente, la salubridad de los edificios depende tambien mucho del estado de aseo en que se tienen; así pues nunca se les recomendará demasiado á sus habitantes, tanto para sí mismos, como para los ganados, los aperos y los frutos.

Puede suceder dice Perthuis, que á conse-

dinariamente de hoja de lata fuerte y tan frecuentemente usado en cafés y otros parages públicos es una modificacion del que se describe. (El *T.*)

cuencia de enfermedades contagiosas, pestilenciales ó epizoóticas, haya peligro de habitar edificios rurales, ya por hombres, ya por animales, antes de haber neutralizado los miasmas mefíticos que pudieran comprometer su salud.

Las ciencias médicas, que en nuestra época han hecho tan grandes progresos, ofrecen en el dia de hoy medios prontos y seguros de sanear estos edificios y hacerlos tan saludables como antes.

Si se trata de enfermedades pestilenciales, es preciso quemar todos los vestidos, la ropa de los que hubieren sido atacados y aun sus muebles. En seguida raspar los paredes interiores y los techos, desembaldosar y embaldosar de nuevo los pisos y blanquear los muros con *cal viva*, si es posible; en fin, emplear para desinficionar las habitaciones, las fumigaciones de enebro, y sobre todo las de Guyton de Morveaux, los cloruros, etc., medios sencillos, poco dispendiosos que cualquier farmacéutico puede indicar hoy dia, y cuyo buen éxito atestigua la esperiencia todos los dias.

Las mismas precauciones deben tomarse escrupulosamente respecto de las cuadras, establos y apriscos infectados por diferentes enfermedades epizoóticas.

Cadet de Vaux, á quien las artes industriales deben tanto, ha inventado una especie de pintura con leche resinosa apropiada, no solo para destruir el mefitismo de los muros, sino tam-

bien para evitarle: no sabemos si la esperiencia ha comprobado esta propiedad de la pintura con leche resinosa (1).

En todos los casos, las cales grasas vivas é hidráulicas, tanto naturales como artificiales no pueden dejar de neutralizar este mefitismo de los muros, especialmente en las partes mas espuestas á la humedad. Véanse los artículos 7, 9, 20, etc., etc.

ARTÍCULO II.

De la economía en las construcciones rurales.

Por economía no entendemos esta parsimonia que se usa con demasiada frecuencia en la ejecucion de las construcciones campestres, que es una causa próxima de aumento en los gastos, sino aquella circunspeccion sábia é ilustrada, por medio de la cual se llega á su objeto con el menor gasto posible, sin comprometer la solidez ni la conveniencia de ninguna parte de la obra; en una palabra, una economía bien entendida y que debe recaer así sobre el conjunto como en los detalles de estas construcciones.

Todo lo necesario y nada de lo supérfluo es la máxima que debe guiarnos para construir en el campo: las construcciones son demasiado dis-

(1) No solo son dudosas, en nuestro concepto, las propiedades de esta pintura sino completamente ilusorias. (El *T.*)

pendiosas para que se pueda hacer de ellas un objeto de especulacion, por lo tanto es necesario observar con la mayor atencion el clima del país, las costumbres y las ocupaciones de sus habitantes; en fin los materiales que puede suministrar. En primer lugar hemos dicho que la economía debe recaer sobre el conjunto de las construcciones necesarias. En este caso es cuando el propietario debe calcular y apreciar todas las necesidades de su esplotacion, para construir y apreciar todos los edificios necesarios para alojar á los hombres y resguardar á los animales y á las cosechas.

Así pues, para un hombre pobre y acaso anciano con su muger, bastará un pequeño huerto, un simple cuarto con su horno, con un reducido granero encima, siempre que haya sitio en aquel para la cama, hacer el pan, su mesa, un pequeño armario y tres ó cuatro sillas.

Si es para un jornalero ó pequeño propietario que no tiene numerosa familia, se hallará convenientemente alojado en un cuarto un poco mayor en piso bajo, en el cual se haria una separacion para colocar su horno, sus herramientas y sus hijos. El granero de encima serviria para colocar la leña y sus provisiones.

Si esta habitacion está destinada á un colono ó quintero, se le harán dos cuartos en el piso bajo, se añadirá un horno situado fuera, una lechería, un gallinero, una cochiquera, una pequeña bodega y una escalera interior para subir

al granero, del cual una parte servirá para contener el trigo. Quizás tambien tendrá necesidad de una cuadra para dos ó tres caballos ó mulas, de un establo para otras tantas vacas, de una pequeña granja y de un aprisco reducido, todo proporcionado á sus facultades y á la estension del cultivo.

Mas si debiese ocuparla un arrendador ó propietario que cultive en grande escala, es necesario que sea mucho mayor y mas cómoda, las piezas bastante numerosas y de dimensiones suficientemente capaces para satisfacer todas las necesidades de su casa. Por último, si debe ser la morada de un rico propietario, es necesario proporcionarle todas los comodidades y las distribuciones de una casa de placer (*Véase la obra de Perthuis, pág. 42 y siguientes.*

En cuanto á los animales y á los criados, como están siempre en relacion con la importancia de la hacienda, se podrá calcular fácilmente la estension de los edificios que debe alojarlos á todos, tanto en el estado de salud como en el de enfermedad; y lo mismo se dice respecto de los edificios destinados á contener los forrages y los granos producto de las cosechas. Sin embargo, se deberán tener en cuenta las convenciones del arrendador con el dueño, las cuales podrian permitir guardar por el espacio de muchos años las cosechas en el mismo granero para esperar el momento propicio de la venta, porque entonces seria necesario tener mas numerosos ó estensos edificios para contener los forrajes y los granos.

Despues de haber calculado escrupulosamente la economía que se puede hacer en el número y magnitud de los edificios de una habitacion rural, es necesario examinar con cuidado cuál es el modo mas económico de construirlos.

Las diferentes construcciones no tienen todas precision de ser de igual solidéz, y esta solo debe ser relativa al objeto á que se la destine. Por ejemplo, todo el cuerpo de habitacion, las cuadras y los establos deben estar sólidamente construidos; el primero á causa de las intemperies de las estaciones, para evitar los accidentes del fuego, y los otros á causa del choque de los ganados y de las degradaciones que pudieran hacer diariamente si las entradas y los pesebres no fueran sólidos. Y sin embargo para las cuadras establos y apriscos, bastará que los cimientos, los ángulos, las entradas y los pesebres, estén sólidamente construidos. Los intervalos pudieran serlo mucho menos segun los recursos de cada localidad, sin afectar en nada á la solidez general, y estas modificaciones procurarian una economía notable en la totalidad de estas obras.

Por otra parte, como los muros de circunvalacion ó cerramiento no sostienen peso, tienen poca altura; es pues inútil darles la solidéz de una pared fachada; con tal que esten fundados en buena obra de mampostería ú hormigon,

el resto de la obra puede ser hecho con piedra y mortero de tierra ó barro, enlucido por ambos lados ó uno solo, el espuesto á la lluvia; la tierra apisonada entre tapiales puede tambien reemplazar á la piedra.

En cuanto á las trojes, forman una parte considerable del gasto en las construcciones rústicas; pero si á ejemplo de los Holandeses se quisieran hacer gavilleros fijos de cubiertas movibles, dos ó tres de ellos bastarian para las mayores granjas, y este uso procuraria una grande economía. Mas adelante daremos su descripcion.

«Las canales, las mansardas ó tejados planos, los tragaluces y buhardillas, dice Perthuis, son invenciones muy dispendiosas, y tengo la esperiencia que son pronto causa de continuos reparos.»

«Las armaduras á cuatro aguas son de una construccion mas dispendiosa que cuando se apoyan en dos paredes costeras ó fachadas que terminan en triángulo, y además aquellas disminuyen considerablemente la capacidad de las porciones estremas de los edificios. Por estas mismas razones y para impedir los progresos de un incendio se hará bien en aislar los diferentes cuerpos de los edificios, y de dar á sus paredes fachadas terminadas triangularmente, bastante elevacion para las ventanas de sus graneros.»

«Esta disposicion causa á la verdad el gasto de algunos metros de obra de albañilería mas,

pero este dispendio es mas que compensado por la disminucion del de la armadura y el de la cubierta, así como por los gastos de reparaciones ulteriores. En general, continúa Perthuis, yo aconsejaria dar en las construcciones rurales toda la altura de las fachadas terminadas en triángulo que exigiera la necesidad y que la naturaleza de los materiales pudiera permitir.»

«Pero en las construcciones en que particularmente hay que tener mayor atencion es en las trojes y almacenes para forrajes. Si se trata de colocar una cantidad dada de haces ó de forrajes, (es decir hallar un espacio capaz de contenerlas); si para obtener una capacidad mayor sobre la misma base, es preciso alzar las paredes costeras de un edificio, se conoce fácilmente que el gasto de esta elevacion, no es comparable con el que resultaria de su prolongacion desde los cimientos hasta el tejado inclusivamente, para obtener el mismo resultado».

Por su mayor elevacion, estos edificios estarán quizás mas espuestos á averías por los grandes vientos: para evitarlos en lo posible, es preciso abrigarles por una cerca de grandes árboles. Este uso demasiado descuidado tendria tambien la ventaja de sanear el aire del cortijo ó de la casa y de preservar á sus edificios de los accidentes del rayo.

Además de las economías indicadas anteriormente, hay otras muchas que se pueden obtener por ciertas disposiciones particulares, ó por

un mejor uso de los materiales que entran en la construccion de los edificios y de las habitaciones rurales: ya tendremos cuidado de indicarlas en lo sucesivo.

ARTICULO III.

De la solidez necesaria en las construcciones rurales.

Por importante que pueda ser la salubridad (artículo 1.°) en los edificios rurales, no es menos necesario darles toda la solidez posible. Tocante á esto los Romanos nos han dejado grandes ejemplos que imitar. Prescindiendo de la elegancia de las formas y de las bellas proporciones, tenian el arte de dar á las construcciones esta solidez que resiste al estrago de los siglos.

Mejor que nosotros sabian emplear con igual buen éxito los diferentes materiales que encontraban á su disposicion. Nuestros abuelos han sido nuestros maestros respecto á este punto. Nosotros ocupamos el mismo terreno, tenemos los mismos recursos y los mismos materiales; si no obtenemos los mismos resultados que ellos, es porque no tomamos las mismas precauciones, ni empleamos los mismos medios de preparacion.

En general, la solidez de las construcciones no puede obtenerse sino por el concurso de varias circunstancias.

En primer lugar depende de la solidez del ter-

reno sobre el cual se quiere fundar, de la calidad de los materiales y de la manera de usarlos.

Ya lo hemos dicho. Cuando se puede elegir, es preciso dar la preferencia á un terreno sano y sólido que promete economía en los gastos y solidez en la construccion.

La primera condicion es pues fundar el edificio sobre un terreno sólido; por consiguiente, es necesario abrir la zanja para los cimientos hasta que se haya encontrado un fondo bastante firme para sostener el peso de las construcciones proyectadas. Los terrenos vírgenes, bien consistentes, con alguna grava y pedregosos ó en roca viva, son por decirlo así, indispensables cuando se trata de edificios un poco elevados.

Es pues necesario asegurarse primeramente de la naturaleza del terreno, y en este caso es cuando se usa la sonda ó aguja de los mineros, de que se hablará mas adelante. Si para hallar el terreno firme fuese necesario hacer una escavacion muy profunda, seria menester seguir el consejo de Vitruvio, esto es, consolidar el terreno con estacas de madera de aliso ó de encina quemadas por su punta ó extremidad inferior, y clavadas á mazo hasta que no entren ya mas y el mazo rebote; y por último, si fuere necesario con verdaderos pilotes ó grandes estacas como esplicaremos mas adelante.

Cuando se emplean las estacas, Perthuis aconseja nivelar las cabezas de ellas, cortándolas todas á la misma altura, y cubrirlas con ta-

blones de aliso ó de encina (sin albura) á fin de que el asiento de la obra de albañilería proyectada, pueda hacerse igualmente en toda la estension del edificio, y que ninguna diferencia en este efecto le ocasione quiebras perjudiciales á su solidez.

Por último, dice, si el terreno fuese tan movedizo que hubiese que construirle sobre pilotes, la economía aconseja preferir á esta manera de fundar, la de hacerlo sobre arcos, cuyos estribos carguen sobre pilotes, ó simplemente cuando la poca altura del edificio lo permita, sobre gruesas estacas como acabamos de decir.

No se debe temer en este caso, dice el mismo autor, que se pudran las maderas empleadas en los cimientos, porque estas no se pudren con la humedad, sino cuando se hallan espuestas á alternativas de sequedad y humedad; y en los terrenos de que se trata estarán siempre húmedas y sin contacto con el aire esterior.

Los estribos de los arcos de que se acaba de hablar, deben fundarse á bastante profundidad para que su trasdós no pase del nivel del asiento de los muros ó paredes; porque si se hiciera de otra manera, podrian ocurrirse debajo de sus monteas, ó sea de la altura de estos mismos arcos, hundimientos que pondrian á descubierto el interior del piso bajo.

Por último, si en la escavacion destinada para los cimientos se encuentra un manantial abundante, es necesario tener la precaucion de no

impedir su curso y su desagüe, porque seria esponerse á ver bien pronto destruir estos cimientos por las aguas mismas que se querian sujetar; pero se puede siempre dar á las aguas una salida conveniente ó reunirlas en un pozo, que cuando la profundidad del manantial no lo permite, procuran á las aguas un desagüe natural sin demasiados gastos.

La segunda condicion para obtener la solidez del edificio, es dar á sus cimientos un espesor relativo á la altura de fábricas que debe sostener, y á la cantidad de materiales que se empléen en su construccion. En todos los casos, se la debe hacer de un espesor escedente esterior de cerca de un decímetro (4 pulgadas) á fin de dar mayor solidez á las paredes que carguen sobre ellos. Este espesor escedente forma lo que se llama *retallo*, y las paredes deben empezar á unos dos decímetros (8 pulgadas) mas alto de arriba abajo que el terreno circundante para evitar su degradacion.

Así, suponiendo que el grueso de la pared debe tener dos pies de espesor, el cimiento tendrá dos pies y medio. En cuanto á la profundidad de los cimientos, se ve que debe ser relativa á la naturaleza del terreno.

A escepcion de la roca viva, que no exige cimientos, se debe siempre darles á lo menos cuatro decímetros (18 pulgadas) de profundidad en los terrenos mas sólidos.

Todas estas precauciones, todos estos medios

económicos han sido conocidos de los Romanos, como lo son de los arquitectos modernos, y los han puesto en práctica como nuestros abuelos, segun las localidades. Y sin embargo, dice Perthuis, las antiguas construcciones son mas sólidas que las modernas; pero no es la falta de conocimientos en los arquitectos de nuestra época á lo que se debe atribuir la corta duracion de sus construcciones. No es tampoco debido á la carencia de materiales apropiados. Nosotros habitamos el mismo suelo, nosotros tenemos como ellos piedra sillar, sillarejos, pedernal, arena y cal tan buena como la suya; conocemos como ellos el arte de hacer ladrillos secándolos al sol ó sometiéndoles á la accion del fuego; y tenemos demas que ellos, en ciertas localidades, canteras abundantes de piedras gipseas, con la que se fabrica el yeso.

En fin, tenemos maderas, hierro, tejas, pizarras y otros materiales, y si nos vemos privados del betun de Babilonia, las obras de los Romanos y las investigaciones de Loriot, Lafaye, Etienne y Monge, nos han enseñado el modo de suplirle en las circunstancias necesarias. ¿Qué falta pues á nuestros arquitectos continúa Perthuis para dar á sus edificios la solidez de los de los antiguos? el buen uso de estos materiales, y esto es de lo que nos vamos á ocupar sucesivamente.

ARTICULO IV.

De los materiales disponibles y de sus diferentes cualidades.

En todas las localidades no se encuentran siempre todos los materiales que se necesitan, ni tampoco los mejores. Algunas veces se carece totalmente de unos ó de otros; aquí los bosques están distantes y las maderas de construccion son por consiguiente escasas y caras; allí lo que falta es la piedra sillar, de la que no se encuentran canteras sino á grandes distancias, y sin la cual hay que pasarse por falta de medios suficientes; en otra parte se carece totalmente de mampuestos, así como de arena y de grava y guijo, y su transporte costaria inmensas sumas; en otros parages faltan las tejas y hay que poner tablitas, bálago ú otras materias, etc. Es pues necesario que un propietario que piensa construir se prepare á hallar muchas contrariedades y privaciones tocante á este punto. Debe antes de decidirse á la construccion, informarse bien de cuales son los materiales que se tienen mas á mano, de su precio, del de los transportes y de su fabricacion, é instruirse en fin del mejor modo de emplear unos y otros (1).

Los materiales mas necesarios son la madera,

(1) Cuando no se halle con estos conocimientos, lo mejor es guiarse por arquitectos y maestros prácticos si los hay en las localidades, y aun siempre su intervencion le será muy útil. (*El T*).

el hierro, la piedra, la tierra, la arena.... Con la tierra se hacen ladrillos, tejas, baldosas, caños y tapias enteras; y con ciertas piedras se hace cal que con la arena forma mezclas ó morteros casi siempre indispensables. Ya hemos dicho, que otra especie de piedra calcinada produce otro material no menos precioso, á saber, el yeso.

Sin embargo, tambien se fabrica con una especie de tierra franca que tiene mucha cohesion, y algunas veces se prescinde de todas estas materias que traban los materiales duros, y se hacen paredes en seco bastantes buenas para los cerramientos, pero espuestas á muchos reparos. Ya hablaremos de las maderas en el artículo carpintería: vienen en seguida el hierro, la vidrería, la pintura, etc., etc.

ARTICULO V.

De las piedras naturales.

Las piedras que llamamos naturales son las que se estraen de la tierra ó que se encuentran en su superficie y que para emplearse no tienen necesidad de sufrir ninguna alteracion en su naturaleza.

Consideradas las piedras bajo el aspecto de la albañilería forman cuatro clases:

Piedras.
- 1.° Cuarzosas ó silíceas.
- 2.° Arcillosas.
- 3.° Calizas.
- 4.° Gipseas ó yesosas.

Las piedras cuarzosas tienen la propiedad de dar chispas cuando se las golpea con el eslabon, no hacen efervescencia con los ácidos, los granitos, los asperones y la tobas; los basaltos y las porcelanas pertenecen á esta clase.

El granito ó piedra berroqueña, es tierno ó duro segun la mayor ó menor cantidad de cuarzo que entra en su composicion. En algunos departamentos de la Francía se conoce con el nombre de piedra grís (grison) el granito que tiene muy poco cuarzo.

Los asperones son duros ó tiernos, la primera especie sirve para el empedrado, y de ella se hacen muelas para afilar los instrumentos; las piedras de filtro se hacen del segundo. Siendo muy difícil la adherencia de los morteros con los asperones, rara vez se usan en la construccion. La piedra de moler es tambien una roca silícea; sirve para hacer piedras de molino cuando tiene grandes dimensiones, y bajo la forma de sillarejos y mampuestos se hace con ella una obra escelente de albañilería: lo mismo puede decirse del pedernal para este último uso.

Las piedras arcillosas, tienen por base una tierra aluminosa ordinariamente mezclada con sílice y óxido de hierro. Son suaves al tacto. Con el nombre de pizarras, se designan las piedras arcillosas compuestas de hojas sobrepuestas, susceptibles de separarse, y que se emplean en la cubierta de los tejados, para embaldosar pavimentos ó para los hogares de las chimeneas.

Las piedras calizas están compuestas de cal y de ácido carbónico, y estas sustancias ordinariamente mezcladas con alúmina, sílice, magnesia, y óxidos de hierro y de manganeso hacen efervescencia con los ácidos, y sometidos á la accion del fuego, dan cal de diferentes especies.

Gran número de piedras usadas en las construcciones pertenecen á esta clase; y se dividen en dos secciones, los mármoles y las piedras de construccion comun.

Las piedras de construccion son llamadas piedras duras cuando no pueden dividirse sino por medio de la sierra con agua y asperon ó arena; y son por el contrario blandas ó tiernas las que pueden cortarse con sierras de dientes. Un grano homogéneo, una testura compacta, uniforme y dura, una densidad igual, y la facultad de no absorver la humedad, son las cualidades que se deben buscar en las piedras de construir.

El efecto de las heladas en las piedras que absorven la humedad, es hacer su superficie pulverulenta; algunas veces los paramentos se rompen y se levantan en hojas ó escamas, así es que para no correr los riesgos que tales piedras inducen en las construcciones, es preciso por lo menos hacerlas invernar antes de servirse de ellas.

Al hacer uso de las piedras es necesario siempre tener cuidado de ponerlas de manera que la presion se verifique perpendicularmente á su lecho de cantera; esto es lo que los operarios llaman ponerlas sobre su lecho. Se dice que lo están á contralecho á las que se colocan en una posicion contraria: el emplear así las piedras en esta situacion, produce una construccion muy viciosa.

Las piedras de yeso, están compuestas de ácido sulfúrico unido á la cal como base esencial, no hacen efervescencia con los ácidos y no dan chispas cuando se las golpea con el eslabon, á escepcion de la especie de que se hace el yeso comun: las piedras de esta clase se emplean poco en las construcciones, porque tienen el inconveniente de disolverse en el agua; pero sirven con ventaja como abono para las plantas leguminosas y los prados artificiales, cuando despues de haber sido cocidas y reducidas á polvo se esparce en cierta cantidad sobre estos productos.

Del yeso.

El espejuelo de que se saca el yeso por la calcinacion, es un sulfato de cal. Cuando es puro está compuesto segun Sganzin de:

Acído sulfùrico..	46 partes.
Cal............	32.
Agua..........	22.

La piedra que se calcina para obtener el yeso casi nunca está pura, porque es una mezcla de sulfato y de carbonato de cal. Calcinada se convierte en una mezcla de cal viva y de sulfato calizo privado de agua.

El mejor modo de calcinar la piedra de yeso consiste en aplicar, primero un calor moderado á fin de hacerle perder su humedad y toda el agua que no se halla en estado de combinacion. Se aumenta en seguida el fuego, pero menos que para la calcinacion de la cal; y basta sostener el fuego veinticuatro horas á este grado para que esté completamente cocido.

Es menester usar el yeso inmediatamente que esté cocido y pulverizado, porque en este estado atrae la humedad del aire, y no puede ya amasarse: para guardarle algun tiempo es preciso encerrarle en toneles en un parage bien seco; cuando no está cocido ni pulverizado, se le guarda fácilmente y por largo tiempo en un sitio exento de humedad.

El mejor modo de pulverizarle es molerle entre dos ruedas de molino mas ó menos aproximadas, segun se quiera tenerle mas ó menos fino ó mas ó menos tosco. Algunas veces se mezcla con mas ó menos cal apagada para hacer techos y enlucidos lo que les impide resquebrajarse.

El yeso se gasta claro ó espeso segun el uso á que se le destina. Cuando ha de servir para recibir cabezas de maderas, hierros, etc., entonces no se echa mas agua que la necesaria para hacer una pasta consistente, esto es lo que los operarios llaman *amasar espeso*; para las molduras se pone mas agua, y esto es lo que se llama *amasar claro*; para los enlucidos ó blanqueos se amasa todavía mas claro; en fin, para las obras comunes, es necesario para amasar el yeso una cantidad de agua casi igual á su volumen.

Una de las propiedades del yeso amasado y que importa conocer para evitar los accidentes que pudieran resultar, es la de aumentar considerablemente de volúmen al solidificarse. Es pues necesario tener esto en cuenta en las construcciones, dejándole los medios de estenderse.

El yeso amasado con agua en la que se ha hecho disolver cola fuerte, es uno de los modos usados para hacer estucos.

Algunos hacen con él suelos de los que Pflüger da la fórmula siguiente:

Para hacer un suelo de yeso se harán fundir con el agua suficiente en una caldera, cinco libras de cola fuerte de Inglaterra ó de Flandes, con dos pedazos de cal viva y media libra de goma arábiga. Estando licuadas juntas estas drogas, es preciso ponerlas en un tonel de agua y amasar el yeso pasado al tamiz con esta agua para hacer el guarnecido del suelo de una pulgada de espesor: el yeso así amasado debe serlo mas espeso que de ordinario.

Para dar color á estos suelos se toma hollin de chimenea que se deslie en agua y que se deja en infusion durante dos dias; en seguida se raspa el suelo y se vierte en él el líquido bien infundido: se le frota con rodillas ó un cepillo de lustrar suelos, se le deja secar bien antes de pi-

sar en él, y cuando está seco se le encera y frota como á los suelos de madera: este método puede hallar su aplicacion en mas de una habitacion rural.

Tambien se pueden contrahacer los ladrillos ó las baldosas sobre el yeso con una mano de color de ocre rojo, sobre la cual se marcan las juntas, con un gancho de hierro; pero esto no dura largo tiempo y es desagradable á la vista. Mucho mejor es cuando se amasan los enlucidos mezclar con el yeso los colores en polvo, ocre rojo, negro de marfil, etc., y despues cuando están estendidos y secos, hacer las juntas como se ha dicho arriba, porque entonces el color y las señales no pueden desaparecer sino por la degradacion de los yesos.

ARTICULO VI.

De las piedras artificiales.

El arte de construir con piedras artificiales es muy antiguo, y estuvo en uso durante siglos entre los Babilonios, los Egipcios, los Griegos y los Romanos, y se ha conservado hasta nuestros dias en Berbería y en los Indios malavares.

Segun Plinio, las columnas que adornaban el peristilo del laberinto de Egipto, eran de piedras artificiales, y este vasto edificio existia hacia 5600 años.

La pirámide de Nino (todavía existente), no está formada mas que de un solo y único peda-

zo de piedra: las piedras enormes que componen las grandes y fuertes murallas que se han levantado en el imperio de Marruecos, la piedra cuadrada que cerraba el sepulcro de Porsena de que hablan Varron y Plinio, y que tenia treinta piés de ancho por cincuenta de alto, se han compuesto como la pirámide de Nino, y nos inducen á creer que estos monumentos no deben su existencia sino á procedimientos tan sencillos como fáciles, que reunian las ventajas de la solidez y de la economía.

Todas las piedras artificiales de un volúmen tan considerable han sido evidentemente fabricadas en el sitio que se hallan por encajonamientos observando los procedimientos de la macizacion: lo mismo sucede con estas grandes murallas que circunvalan á las ciudades, grandes acueductos, pilas ó estribos de puentes que aun subsisten enteros desde el tiempo de los Romanos, y cuyos paramentos no se componen mas que de morrillos ó guijarros, con un relleno de piedra mas menuda ó pedernales mezclada con mampuestos mas ó menos gruesos echados á la ventura con el mortero entre estos ligeros paramentos.

Esta obra hecha de mampuestos y guijo mas ó menos menudo, y sucesivamente apisonada en un molde ó encajonamiento á medida que se verifica la desecacion, no forma mas que un todo que la continuidad del macizo hace tan compacta, que poco tiempo despues las mu-

rallas que se han hecho son indestructibles.

Las piedras artificiales fabricadas en un taller por medio de moldes, no pueden ser de un volúmen tan considerable como aquellas de que están formadas las murallas arriba mencionadas; pero se pueden fabricar de la misma manera, y aun sacar un gran partido para nuestras construcciones rústicas, sobre todo en los cantones donde faltasen piedras sillares. Así, pues, se podria procurarse fácilmente pilasmas ó menos largas, brocales para pozos, abrevaderos para los ganados, caños ó tubos para conducir aguas de las fuentes que se quieran llevar cerca de las habitaciones, lavaderos, depósitos de aguas y otros mil objetos mas ó menos necesarios en el campo. Porque es de observar que no solo era por macizacion como los antiguos y los Romanos como habian llegado á procurarse piedras artificiales capaces de resistir á la duracion de los siglos, y de endurecerse en el agua y con la humedad, hasta el punto de resistir á los esfuerzos de la pólvora, que se necesita hoy dia para destruirlas, sino tambien por la escelencia de su cal, de su argamasa y de su modo de emplearlas. Ahora bien ¿no tenemos nosotros los mismos medios? Ocupamos el mismo terreno, por consiguiente podemos procurarnos idénticos materiales: tenemos tambien buenas cales y aun mejores que las suyas, porque poseemos las cales hidráulicas naturales y artificiales que no conocian y que se endurecen con

el agua naturalmente. Podemos pues, procurarnos buenas argamasas y aun mejores que las suyas, ¿por qué no conseguiremos como ellos hacer piedras artificiales empleando las mismas ó semejantes manipulaciones? pero no nos hallamos respecto á esto en nuestros primeros ensayos; y en efecto Fleuret, antiguo profesor de arquitectura en la escuela militar, desde 1776 hasta 1800 habia hecho numerosas tentativas, que en 1801 y mas adelante fueren coronadas de buen éxito. Hé aquí lo que refiere en su interesante tratado (ó arte de componer piedras artificiales, tan duras como el pedernal), impreso en 1807:

«He hecho hacer en Pont-á-Mousson, dice »en 1801, tubos de piedra artificial de cuatro »piés de longitud, nueve pulgadas de espesor, »y tres pulgadas de diámetro interior: tres me»ses despues de su fabricacion les he hecho »acarrear sobre un empedrado á mas de una le»gua de distancia, y no han esperimentado el »mas ligero daño por las sacudidas del carrua»je. Cuatro meses despues de su construccion »estos mismos tubos, semejantes á hermosas »piedras de talla, que hubieran sido horadadas »con un taladro, se espusieron en un jardin al»gunos dias antes de las heladas. Han pasado el »invierno llenos de agua, tapados en sus dos es»tremidades con tapones de barro de alfarero »aislados y puestos verticalmente, siendo el agua »fuertemente comprimida por cuñas entre el »batiente y el dintel de una puerta. No solo se

»han conservado perfectamente sin haber espe-»rimentado la mas ligera degradacion, sino que »han adquirido la dureza del pedernal».

«En 1804, en Nancy, he hecho fabricar 800 »tubos de cuatro piés de longitud, que un mes »despues fueron trasportados á brazo á una »gran distancia, puestos en tierra y enchufados, »habiendo ya adquirido una gran consistencia y »debiendo adquirir cada dia mas. Sesenta de ellos »fueron conducidos en carretas á cinco leguas »de distancia, sin esperimentar ningun perjui-»cio, cuatro meses despues de su confeccion».

«He hecho tambien construir de piedra arti-»ficial piedras huecas y pilas que tienen el pu-»limento del mármol y que contienen treinta y »seis cubos de agua. Se han llenado quince dias »despues de su fabricacion, y ni los calores de »dos estíos, ni las heladas de dos inviernos, »les han ocasionado el menor perjuicio; lo mis-»mo ha sucedido con regueras, canales y em-»pedrados que se han hecho igualmente al aire »libre».

«De todas las obras que he ejecutado de pie-»dra artificial, dice, la mas considerable es la »cañería de Clemery (á dos leguas de Pont-á-»Mousson, en la posesion del mariscal Duroc), »que tiene 1,650 metros de longitud. Atraviesa »terrenos húmedos y fangosos, carreteras, zan-»jas y arroyos considerables que muchas veces »se convierten en torrentes y ocasionan frecuen-»tes inundaciones. Los tubos se han hecho en

»Pont-á-Mousson, á dos leguas de distancia, se »trasportaron en carros y se cubrieron de agua »algunas horas despues de haberlos sentado y »cubierto de mampostería. He hecho tambien »ejecutar de argamasa en la planta baja de las »casas muchos pavimentos que superan á los »de piedra sillar por la solidez, salubridad, »agradable vista y economía».

«Por último, se han amoldado baldosas con »morteros coloridos, que producen el mismo »efecto que el mármol, cuyo pulimento y con-»sistencia tienen, y con las cuales se hacen sue-»los muy bonitos variando los compartimientos »que se pueden combinar de distintos modos.

En cuanto á la fabricacion de estas piedras artificiales, es tan sencilla que apenas ocupa dos páginas de su tratado. La única cosa que reco-mienda es una fuerte y constante *macizacion* sucesiva, y la buena composicion de las mezclas de que hablaremos en breve. Por otra parte se podrá consultar su tratado, que en 1807 se vendia en París en casa de Magimel, *quai* des Augustins, núm. 73.

ARTICULO VII.

De la cal.

El óxido de calcio ó cal pura (1) no se en-

(1) Compuesto de calcio 100.
oxígeno 38,57.

cuentra en la naturaleza. Se halla siempre en el estado de combinacion con el agua y el ácido carbónico, para los que tiene una grande afinidad: y la combinacion de estas sustancias en el estado de hidrato y carbonato es lo que constituye las diferentes piedras calizas, de las que se saca sometiéndolas á la accion del fuego que las priva de su agua de cristalizacion y de su ácido carbónico.

No todas las piedras calizas son igualmente buenas para hacer cal, y como hemos dicho, entre las mas puras, es decir, entre las que contienen menos arena y arcilla, se debe elegir para hacer la cal. Las mas duras, las mas compactas, las que son sonoras, de color gris azulado, que se rompen con ángulos agudos, y conservan despues de la calcinacion su forma y casi su dureza primitiva, producen ordinariamente la mejor cal.

Hace pocos años no se conocia mas que dos especies de cal, las cales grasas y las secas. Ahora distinguimos tambien las cales hidráulicas naturales de tres grados diferentes, á saber: las cales medianamente hidráulicas, las hidraulicas y las eminentemente hidráulicas. Además de estas, hay cales hidráulicas artificiales de dos especies y cualidades diferentes.

Se llama *cal grasa*, la que resulta de la calcinacion del carbonato de cal pura; *cal seca* la que dá un carbonato que contiene sustancias estrañas que la calcinacion no ha podido hacerla

perder. Y aun es absolutamente indispensable que la cantidad de estas sustancias no pase de la quinta parte de la composicion, si es que la eleccion de la materia estraña es indeterminada (1).

En su escelente resúmen sobre las argamasas y cimentos calizos (2), Vicat ingeniero en gefe de caminos y canales, espone cómo se pueden reconocer estas diversas variedades.

1.° »Las cales grasas, dice, son aquellas cuyo volumen puede duplicarse y aun esceder al apagarla de la manera ordinaria, cuya consistencia, despues de muchos años de inmersion (en el agua), está casi lo mismo ó con corta diferencia que los primeros dias, y que se disuelven hasta la última partícula en una agua pura frecuentemente renovada.

2.° »Las cales secas son aquellas cuyo volumen aumenta poco ó nada al apagarlas, y que por lo demas hacen con el agua como las cales grasas, con la diferencia de que no se disuelven sino parcialmente, dejando un resíduo sin consistencia.

3.° »Las cales medianamente hidráulicas fraguan á los quince ó veinte dias de inmersion y

(1) Se obtiene una cal hidráulica de primera calidad, con una mezcla de:

Cal.........	149 partes.
Alúmina.....	25
Sílice.......	27

(2) 1828. En casa de Fermin Didot, rue Jacob, número 24, Paris.

continúan endureciéndose; pero sus progresos se hacen cada vez mas lentos, sobre todo despues del sesto y del octavo mes. Pasado un año, su consistencia se puede comparar á la del jabon seco. Se disuelven tambien en agua pura, pero con mucha dificultad. Su aumento por la estincion es variable, llega algunas veces al término de las cales secas sin alcanzar el de las cales grasas.

4.° »Las cales hidráulicas fraguan á los seis ú ocho dias de inmersion y continúan endureciéndose; los progresos de esta solidificacion pueden estenderse hasta el dozavo mes, aunque la mayor parte esten ya hechos pasados seis meses. En esta época ya la dureza de la cal es comparable á la de la piedra muy tierna y el agua no la ataca ya. Su aumento al apagarla es muy ligero como el de las cales secas.

5.° »Las cales eminentemente hidráulicas fraguan desde el segundo al cuarto dia de inmersion; despues de un mes estan ya muy duras y son enteramente insolubles: al sesto mes se comportan como las piedras calizas absorventes cuyo paramento puede lavarse; levantan astillas por el choque y con una fractura casi escamosa; su aumento al apagarla es muy corto como el de las cales secas.

»Por lo demas, las cales grasas, las secas y las hidráulicas de todos grados pueden ser blancas, grises, leonadas, rojizas, etc., etc.»

Decimos que la cal ha fraguado cuando sostiene sin deprimirse una gruesa aguja de hacer media, limada de cuadrado en su estremidad y cargada de un peso de 600 gramos (10 onzas); en este estado la cal resiste al dedo empujado con la fuerza media del brazo, y no puede ya cambiar de forma sin romperse.

Se puede ensayar en pequeño la calidad de las piedras que se tienen á mano, por medio de un vaso de barro cocido con muchos agujeros, que se llena de pedazos de piedra del tamaño de una gruesa nuez. Se coloca todo en la region media de un horno de cal, de ladrillos ó de alfarero, calentado por leña, por retama ó por brezos; al término de la calcinacion (15 ó 20 horas) se retira la materia, que se deja enfriar si se quiere ensayar en seguida, despues se la apaga como se ha dicho, ó por inmersion como esplicaremos mas adelante; y cuando su consistencia se hace análoga á la de la arcilla dispuesta á elaborarse para las obras de alfarería, se introduce en un gran vaso de vidrio ó de barro cocido, lleno hasta sus dos terceras ó tres cuartas partes, comprimiéndola bien, golpeando el fondo del vaso sobre el hueco de la mano, despues se pone todo sin dilacion en agua, anotando el dia y hora de esta inmersion. Los fenómenos que sobrevienen despues, determinan segun lo que se ha dicho mas arriba, á qué clase pertenecen las piedras que se acaban de ensayar.

Hace 50 años apenas se conocian una docena de localidades que diesen en Francia cal hidraú-

lica; pero en la actualidad se encuentra en casi todos los departamentos.

Será siempre fácil reconocer una piedra de cal grasa en algunos minutos, disolviendo tres ó cuatro gramos (de 60 á 80 granos) en ácido nítrico ó muriático debilitado; si no queda ningun resíduo insoluble, ó si este resíduo es muy pequeño, es inútil pasar adelante; en el caso contrario, es necesario para clasificar la piedra reducirla á cal, y proceder como se acaba de decir.

Cal hidraúlica artificial.

Apenas hán transcurrido diez años, dice Vicat, desde nuestras primeras investigaciones, y ya en 1828 las cales hidraúlicas artificiales se han aplicado á una multitud de construcciones importantes. En los canales de San Martin y San Mauro se ha hecho de ellas un uso casi esclusivo, y se han gastado cerca de mil metros cúbicos en el puerto de Tolon en el espacio de cinco años. Estas cales han servido para la fabricacion del hormigon de las fundaciones de diversos puentes, y el consumo se aumenta cada dia mas en París (1) y sus cercanías.

«Ya no se trata pues, dice Vicat, de un es-

(1) En una nota particular, Vicat cita veinte ejemplos del uso de la cal artificial, como superior en todos puntos á las cales naturales.

perimento de laboratorio, sino mas bien de un arte nuevo llevado casi á su perfeccion.»

«Las cales hidraúlicas artificiales, continúa, se fabrican siguiendo dos procedimientos diferentes. El mas perfecto, pero tambien el mas dispendioso, consiste en mezclar con cal grasa apagada de una manera cualquiera, cierta porcion de arcilla y hacer cocer la mezcla; esto es lo que se llama *cal artificial de doble coccion.*»

«Por el segundo procedimiento, se sustituye á la cal sustancias calizas muy tiernas, tales como la creta y las tobas, por ejemplo, fáciles de triturar y de reducir á pasta con el agua; de aquí resulta una grande economía, pero tambien una cal artificial de una calidad quizás un poco inferior á la que se obtiene por el primer procedimiento, en razon de la menor perfeccion de la mezcla. En efecto, es imposible reducir las sustancias calizas al mismo grado de finura que la cal apagada, sin otro auxilio que los agentes mecánicos: sin embargo, esta segunda manera es la que mas generalmente se sigue, y los resultados obtenidos son cada dia mas satisfactorios.»

Se concibe muy bien que pudiendo emplearse diversas proporciones, se pueda tambien dar á la cal artificial el grado de energía que se desee é igualar ó superar conforme se quiera á las cales hidraúlicas naturales.

Ordinariamente se toman veinte partes de arcilla por ochenta partes de cal muy grasa, ó

por ciento cuarenta partes de cal carbonatada; pero si la cal ó el carbonato están ya naturalmente un poco mezclados, deben bastar quince partes de arcilla. Por lo demás, es conveniente determinar las proporciones para cada localidad. En efecto, no todas las arcillas se asemejan sobre este punto para que se las pueda considerar como idénticas; las mas finas y las mas suaves son las mejores.

De la coccion de la piedra caliza.

La coccion de las piedras calizas constituye el arte del calero. El combustible que se emplea varía segun las localidades, siendo ya leña gruesa, ya mas comunmente ramas delgadas de árboles, haces de brezo ó de retama, turba ó carbon de piedra.

La forma y la capacidad de los hornos de cocer cal ó *caleras* varían en cada país y departamento.

Los hornos rectangulares están en uso en el Nivernés y en el mediodía de la Francia. En ellos se cuece al mismo tiempo la piedra caliza, el ladrillo y las tejas. La piedra ocupa la mitad de su capacidad.

Los hornos cilíndricos se emplean ordinariamente cuando se necesita prontamente una gran cantidad de cal, y se llaman *hornos de campaña.* Su construccion es económica y poco duradera. Sobre una bóveda en ogiva ó de fondo de horno,

se eleva en forma de torre un alto macizo de piedras calizas, que se cubren de una camisa ó cubierta de tierra batida y mantenida por unos groseros zarzos, en la cual se deja una abertura para introducir el fuego debajo de la bóveda.

Hay hornos cilíndricos terminados por arriba por un cono recto, ligeramente truncado; otros están dispuestos en forma de cono invertido, de elipsoides ú ovoides de curva diversa; estos últimos se hallan especialmente destinados á cocer la piedra con hulla ó carbon de piedra. Cada país tiene su horno de cal de principio, forma y dimensiones diferentes; pero el mejor de todos es el que está dispuesto de manera que la cal pueda irse sacando á medida que se va formando, porque entonces se halla siempre cocida por igual, y el sitio que ocupa es inmediatamente llenado por la que no está completamente formada. Para esto, el horno deberá ser cilíndrico mucho mas alto que ancho, y el hogar llegar hasta el cuarto de su altura y ser lateral.

«La pared interior del horno de cal, dice Vicat, está ordinariamente construida de ladrillos ú otros materiales inalterables al fuego, unidos, en un espesor de treinta y dos á cuarenta centímetros (de catorce á diez y ocho pulgadas) con una mezcla de arcilla y arena batida y humedecidas».

En los hornos de llama larga, alimentados con leñas ó ramage, la carga descansa siempre sobre una ó dos bóvedas construidas en seco con

los materiales mismos de la hornada; se enciende en el fondo de estas bóvedas un pequeño fuego que se aumenta gradualmente, retirándole á medida que el tiro ó atraccion se establece ó adquiere fuerza: cuando se ha llegado fuera se arregla convenientemente la abertura de la boca, que se mantiene luego siempre llena de combustible. El aire que se engolfa lleva la llama á lo lejos á todos los puntos de las bóvedas, se introduce por todas las juntas, y apenas tarda en propagar sucesivamente la encandescencia hasta las regiones mas elevadas del horno.

Solo la costumbre y la práctica pueden indicar el punto conveniente de coccion, el cual varia por una multitud de circunstancias, tales como la calidad de la leña que se quema, que puede ser mas ó menos verde ó mas ó menos seca: la direccion del viento que puede contrariar el tiro de la llama, etc., etc. Los caleros se guian comunmente por el asiento general de la carga, que varia de la quinta á la sesta parte: en un horno de sesenta á setenta y cinco metros cúbicos de capacidad, el fuego dura de ciento á ciento cincuenta horas; cada metro cúbico de cal consume por término medio: de leña gruesa 1 m. 66 c.; de haces de rama 22 m. 00 c.; de retama, brezo ó ramaje menudo 30 met. cúbicos.

La coccion por medio de la hulla á fuego continuo es muy difícil y muy caprichosa, sobre todo cuando se aplica á piedras calizas arcillosas.

Algunas veces un horno funciona perfectamente cierto tiempo, y despues cesa repentinamente de dar iguales resultados sin que se pueda adivinar la causa; un simple cambio de viento, ó un reparo que haya habido que hacer en él ó una alteracion en la calidad del carbon, bastan para desconcertar al calero mas esperimentado.

La capacidad del horno no contribuye menos que su forma á una igual y buena coccion; en efecto, hay límites que no pueden traspasarse sin inconveniente.

En todos los casos y despues de muchos esperimentos, parece que la humedad de la piedra facilita la calcinacion: por lo tanto se aconseja á los caleros mojar sus piedras, cuando hace mucho tiempo que han sido estraidas de las canteras y se han secado al aire. Las mas delgadas se cuecen tambien mas facilmemente; esta es la razon por qué se deben romper los pedazos mas gruesos á fin de que sean todos casi del mismo grueso ó espesor.

Cuando la cal está bien calcinada sin estar quemada, se divide bien pronto en el agua, desprendiendo mucho calor; se conoce que está quemada cuando forma frita ó está como vitrificada en su superficie, y se divide difícilmente en el agua. Por el contrario, se vé que no está bastante cocida, lo que sucede cuando la queda ácido carbónico, vertiendo encima cuando está en papilla algunas gotas de ácido nítrico (agua

fuerte) ó de ácido sulfúrico (aceite de vitriolo) ó solamente vinagre bien concentrado: si todo el ácido carbónico se hubiere desprendido por la calcinacion, no habrá efervescencia.

Hemos dicho ya que la cal es tanto mejor, cuanto mas exenta de materias estrañas esté la piedra que se destina para hacerla; así pues, de todas las rocas el mármol blanco es la que da la cal mas perfecta.

La cal entra en la composicion de casi todas las mezclas, argamasas y cimentos, y les da la propiedad de endurecerse; es tambien el mejor medio que se puede emplear para unir unas con otras las piedras ó ladrillos de una fábrica; así pues, su fabricacion es un objeto importante.

Además de su uso en la construccion de los edificios, la propiedad cáustica de la cal la hace útil para ciertas aplicaciones en las artes, en la medicina, etc.; por su medio es como se quita el pelo á los cueros que se destinan á ser curtidos ó á ser sobados, y se consumen las carnes que se pudren; destruye la causa del tizon y de las cáries del trigo; se sanean los lugares demasiado cargados de ácido carbónico, donde los hombres y los animales están reunidos en gran número, como las prisiones, los hospitales, las cuadras demasiado bajas ó demasiado pobladas; se desinficionan las letrinas que exhalan demasiado olor, ó que dejan desprender gases deletéreos; la cal usada moderadamente como abono hace mas activa la vegetación; pero

es necesario servirse de ella con discernimiento, porque una cantidad escesiva quemaria y aniquilaria las plantas (1). Tambien sirve ventajosamente para convertir con prontitud en estiercol todas las yerbas parásitas.

La cal desleida en agua, de consistencia de papilla clara, es muy á propósito para blanquear las paredes, y destruye los insectos que se pueden alojar en ellas, como las pulgas y las chinches. Por su propiedad cáustica es por lo que se emplea en ciertas inhumaciones animales para desorganizar prontamente los cadáveres. Por último, la cal mezclada con yeso cristalizado bien calcinado, colorida y desleida con agua de cola fuerte forma el *estuco* con el que se imitan todos los mármoles veteados.

La cal viva es la que sale del horno: bien fabricada puede conservarse un año, y mas en toneles debajo de cobertizos y otros parajes cubiertos, sin perder demasiado de su buena calidad.

La cal *apagada* es la que se deshace y deslie con agua como vamos á esplicar.

De la estincion ó apagado de la cal.

Los antiguos apagaban la cal en balsas ó especies de estanques construidos de buena fábri-

(1) Es tambien necesario tener mucho cuidado de no emplear sino cales grasas porque están siempre exentas de magnesia, muy perjudicial á las plantas, la que no es raro encontrar en las cales secas.

ca, y las leyes prohibian á los empresarios servirse de ella antes de tener tres años por lo menos de fusion.

Hé aquí por qué sus argamasas y sus enlucidos no han sido desfigurados por grietas y rajas.

Filiberto Delorme mismo, que vivia en 1500, pretende que: «la mejor manera de apagar la cal, es llenar hasta dos pies del borde, una ó muchas balsas bastante grandes para bastar á la total construccion de los edificios que se proponen levantar, despues cubrirla por todas partes de cerca de dos pies de espesor de buena arena, en seguida regar esta arena diferentes veces, de manera que se empape bien, á fin de que la cal reciba suficiente humedad para disolverla igualmente, teniendo cuidado de tapar prontamente las hendiduras y grietas que se forman en la arena, por las cuales procurará abrirse paso el vapor de la cal.»

Esta cal así preparada, adquirirá una cualidad que la dará la ventaja de poder entrar mayor cantidad de arena en la composicion de la mezcla, porque estará mejor dividida y habrá conservado mejor sus principios; por último, cuanto mas envejezca en este estado de fusion mucho mejor será.

La cal así apagada en una balsa ó estanque no absorvente, y construida á la sombra con buena obra de fábrica de ladrillo ó de mampostería, conservaria toda su bondad durante siglos. En efecto, Leon Bautista Alberto dice que ha-

bia visto en una antigua hoya cal abandonada por mas de 500 años como lo hacian conjeturar ciertos indicios manifiestos; que esta cal era todavía tan suave, tan bien desleida y tan madura, que la miel ni la médula de los animales no lo son mas: y añade que no hubiera podido hallarse ninguna otra cosa mejor para la construccion de toda especie de obras. El testimonio de este célebre arquitecto no puede ser sospechoso.

Igualmente se ha descubierto en el palacio campestre de Compiegne una balsa construida de buena mampostería y bien cubierta, la cual contenia cal que se habia conservado perfectamente durante mas de 150 años, y que se encontró escelente.

La razon por la que la cal se conserva tan largo tiempo en toda su bondad, y aun adquiere siempre mejor calidad en las balsas no esponjosas y bien cubiertas, es porque el ácido carbónico se encuentra en abundancia en sitios bajos y húmedos (1), y el agua que tiene la cal en fusion, que contiene mucho de este ácido, no puede infiltrarse ni evaporarse; en lugar de que si la balsa estuviese espuesta al aire libre y en parage seco, ó bien que no estuviese vestida de fábrica de albañilería, la cal se desecaria en poco tiempo, y perdiendo así sus principios, quedaria sin virtud. (*Extracto del arte de hacer piedras artificiales*, por Fleuret 1807).

(1) Su peso específico es de 1,5277

Ciertamente estamos muy lejos de obrar en el dia como lo querian Filiberto Delorme y sus predecesores; hé aquí el procedimiento que por un largo uso se halla acreditado, y se encuentra esplicado por los autores mas modernos que han escrito de arquitectura.

«Se hacen dos balsas ó estanques contiguos »que se comuniquen por un conducto: el mas »pequeño debe ser mas elevado, y sirve para »apagar y deshacer la cal y retener los cuerpos »estraños que pueden encontrarse en ella. El »mayor está destinado á servir de depósito apro»piado para contener una provision de cal apa»gada proporcionada á la magnitud del edificio »que se trata de construir; á fin de no dejar pa»sar á esta segunda balsa sino la que deba reci»birse en ella, se tiene cuidado de poner en el »conducto de comunicacion una rejilla de hierro »ó de madera que detenga las partes mas grue»sas. Se llena la balsa pequeña de cal viva al sa»lir del horno, sobre la cal se vierte primero »un poco de agua para empezar á apagarla; á me»dida que se absorve esta agua, se continúa ar»rojando mas hasta que la cal esté completa»mente apagada y deshecha.....Despues de esto »se vierte todavía mas agua para acabar de des»leirla, teniendo cuidado de revolverla y batirla »fuertemente con una batidera de madera..... »Estando bien batida la cal contenida y bien des»leida en el agua, se la deja correr á la balsa »grande, abriendo la comunicacion y continuan»do en agitarla hasta que la pequeña quede va»cía; en fin, cuando la cal así desleida ha ad»quirido alguna consistencia en la balsa grande, »se la cubre con uno ó dos pies de arena para »conservarla cuanto se quiera sin temor de que »pierda su calidad.»

Este método aunque se siga puntualmente tiene varios defectos é imperfecciones fáciles de reconocer:

1.° La estincion hecha en tan poco tiempo obliga muchas veces á desechar cierta cantidad de pedazos que no se deshacen y que se llaman *hueso*, y que á la larga producirian en su mayor parte probablemente la mejor cal. Hé aquí por que los antiguos no querian que se tocase á ella antes de tres años.

2.° No se concentra nada del vapor de la cal, cuya conservacion se ha recomendado por los arquitectos mas célebres de la antigüedad, porque les habia enseñado la esperiencia que este vapor, al escaparse, arrastraba con violencia una gran parte de los principios de la cal que contribuyen singularmente al endurecimiento de la mezcla.

3.° La mayor parte de las veces para hacer pasar la cal desde la balsa pequeña á la grande, se ven precisados los obreros á desleirla en una escesiva cantidad de agua que la azoga y quita mucho de su fuerza y de sus cualidades. Por otra parte, siendo la balsa grande casi siempre esponjosa, no adquiere mas que un poco de

consistencia por la infiltracion del agua, que arrastra las sales de que está infiltrada.

4.° La cal, sea por negligencia ó por una mal entendida economía, permanece casi siempre en estas balsas esponjosas sin ser cubierta de arena, ni de ninguna otra materia, y queda de este modo espuesta á las influencias del aire, de la lluvia y del sol. Asi es que se deseca, acaba de perder las pocas cualidades que la quedaban, y la aptitud de adherirse á los cuerpos que la debian unir.

Sin embargo, los obreros que no trabajan sino maquinalmente, la ponen en monton, la mezclan con la arena, muchas veces sin ninguna proporcion, añadiendo todavía á esta mezcla toda el agua que puede llevar para hacerla mas fácil de batir: este compuesto de buenas materias mal preparadas, forma una mezcla ó mortero de mala calidad, que se deseca sin formar cuerpo, y acaba por reducirse á polvo con las primeras heladas. En semejantes casos es preferible el barro ó mortero sencillo hecho de tierra franca.

Veamos ahora lo que piensa Vicat:

«Por el procedimiento generalmente usado de apagar la cal, dice, pero del cual se abusa singularmente, se la reduce á consistencia lechosa en una balsa particular, de donde se la hace pasar desleida á otra mayor: asi demasiado aguada, pierde la mayor parte de sus cualidades consolidantes.

»Por un segundo procedimiento la cal viva sumergida en agua (en un cesto) durante algunos instantes y retirada antes de la fusion, silva, dice, estalla con ruido, esparce vapores quemantes y se deshace en polvo: entonces se llama cal apagada por inmersion; puede conservarse largo tiempo en este estado, con tal que se la tenga resguardada de la humedad; y ya no se calienta cuando se la deslíe.

»Por último, por un tercer procedimiento que se llama estincion espontánea, la cal viva sometida á la accion lenta y contínua de la atmósfera, se reduce á polvo muy fino. Durante esta estincion natural, hay un ligero desprendimiento de calor sin vapores visibles.

»Las cales grasas apagadas en papilla muy espesa, crecen hasta dos ó tres veces su volumen: las cales secas y la mayor parte de las cales hidráulicas, aun las del tercer grado, apagándolas no dan mas que su volumen ó solo aumentan hasta una mitad mas.

»Cien partes de cal grasa y apagada por inmersion, no retienen mas que diez y ocho partes de agua sobre poco mas ó menos, al paso que las cales hidráulicas absorven de veinte á treinta y cinco.

»Toda cal se hace perezosa ó lenta para apagarse cuando se halla azogada (1). Las cales

(1) Cuando ha absorvido la humedad y el ácido carbónico de la atmósfera. (*El T.*)

hidráulicas acaban por resolverse en agua, sin manifestarse otra cosa que un poco de calor.

«La estincion ordinaria es la que divide mejor la cal de todos grados, y la que produce mayor aumento.

»En los almacenes y obradores de donde se usa la cal se conservan fácilmente las cales grasas apagadas por el procedimiento ordinario, cubriéndolas con tierra ó arena; pero apagadas por inmersion ó espontáneamente, no pueden mantenerse bastante tiempo sin alterarse sino guardándolas en toneles, debajo de cobertizos ó vastos cajones cubiertos de tela y paja, y todo sobre un terreno bien seco. La cal así conservada se carbonata superficialmente y se forma así una pequeña costra que preserva el interior. Si descansase sobre un suelo húmedo, absorveria el agua con fuerza y se liquidaria ó pasaria al estado pastoso, segun que fuese hidráulica ó grasa.

»Las cales hidráulicas se endurecen en poco tiempo en las hoyas ó balsas, asi es que no se llega á conservarlas por mucho tiempo, sino apagándolas por inmersion y encerrándolas en seguida en toneles ó en sacos de tela. Sin embargo, se pueden guardar vivas durante cinco ó seis meses, cuando es una gran cantidad, haciendo lo que se sigue.

»Se estenderá una capa de cal de 15 á 20 centímetros (de 7 á 9 pulgadas) de espesor, reducida á polvo por inmersion, sobre el suelo de un co-

bertizo en donde debe colocarse la provision ó depósito. Sobre esta capa se apila la cal viva hidráulica ú otra cualquiera, amontonándola tanto como sea posible: se termina el monton, y á falta de cajones, formando escarpa que se cubre de una última capa de cal cogida en el momento en que se acaba de sufrir la inmersion; esta al deshacerse en polvo penetra en los intersticios de la cal en terron y la envuelve bastante bien para defenderla del aire y de toda humedad.

»El procedimiento de apagar la cal por inmersion, no presenta ninguna dificultad positiva; basta tener un cesto ó cesta lleno de cal partida en pedazos pequeños, sumergirla algunos momentos en agua, y echarla en seguida debajo del cobertizo ó en un tonel. Cuando se opera en grande escala, se puede tener un cubo cuyo fondo se abra á voluntad, suspenderle á la cuerda de un torno ó de una grua, por medio de la cual se le sumergirá alternativamente en el agua con la cal para vaciarle en seguida á través del techo de un cobertizo destinado para servir de almacen. Abriéndose á voluntad el fondo del cubo, la operacion se hace facil, y cuando toda está apagada, se tapa de nuevo el agujero del techo. (*Véase el resúmen de la obra de Vicat indicada anteriormente.*)

ARTICULO VIII.

De la arena.

Por lo general las arenas son los restos de piedras de diferentes naturalezas, y como ellas varian en sus especies y en sus propiedades. No hablaremos mas que de las que son á propósito para las construcciones.

La *arena vidriosa* está compuesta de silice y cuarzo.

La *arena caliza* está formada de fragmentos de piedra que hacen efervescencia con los ácidos y se convierten en cal por la calcinacion: en fin hay muchas veces una mezcla de estas dos sustancias que se encuentran en la misma mina de arena.

Tambien se distingue la arena, segun el sitio donde se encuentra, en *arena de hoya, fosa ó mina*, *en arena de rio y en arena de mar*, que es de la naturaleza de las rocas que hay en sus orillas, *arena metálica*, etc., etc.

Cuando la arena es del grosor de una haba sobre poco mas ó menos, se llama *grava*, y si es fina *arenilla* ó *arena fina*, y sirve para limpiar la bateria de cocina. La arenilla que es de grano duro igual y cuarzoso se emplea para frotar con ella y dar la primera mano para el pulimento del marmol y del alabastro, y sirve tambien para otros muchos usos; pero no vale nada para las argamasas porque es demasiado fina, demasiado dura y está con frecuencia mezclada con demasiada tierra.

La arena que proviene de asperon ó piedras areniscas, debe desecharse.

La mejor de todas las arenas es algo diáfana, vidriosa, áspera y sonora; los granos son angulares, lo que la hace áspera al tacto. La arena de rio es menos buena porque sus granos son redondeados, por haber sido arrastrados y rodados por las aguas; pero se prefiere generalmente á la de hoya, que se estrae de la tierra, y que no tiene la pureza de esta última.

Generalmente las arenas no son buenas sino en tanto que no son terrosas ni arcillosas, lo cual se puede remediar lavándolas y agitándolas en agua; entonces la tierra se deslie y si se inclina el vaso de manera que se vacie el agua, queda la arena pura en el fondo.

La arena de mar es demasiado cenagosa, así es que no produce tan buenos resultados, á no ser que se la tenga algun tiempo en agua dulce, y se la haya despues lavado y desecado.

La que se llama *puzolana*, porque se encuentra en abundancia en Puzzol, cerca de Nápoles, es una produccion volcánica que se encuentra tambien en Francia y en otros muchos parages; tiene por base la alúmina y la silice; la que es roja sobre todo ó de un color oscuro, es la mas rica en hierro y por consiguiente la que hace mejor mezcla (1).

(1) La presencia del óxido de hierro favorece el endurecimiento de la argamasa.

Los Romanos la empleaban en sus argamasas de preferencia á cualquier otra. A falta de ella la sustituian el ladrillo rojo machacado, que siendo una tierra vitrificada un poco ferruginosa debia reemplazarla con buen éxito.

Puzolana artificial.

Todos los esquistos ó pizarras en general, sometiéndolas á la accion del fuego, son á propósito para formar la puzolana artificial.

Sin embargo, como en algunas no es bastante manifiesta la presencia del hierro para darles esta cualidad ferruginosa necesaria, se pueden recoger y conservar con cuidado aguas de cal en una balsa ó estanque únicamente destinado á este objeto, y despues tener en descomposicion en las aguas de esta balsa hierros viejos, como chapas, escorías ó minerales de hierro ó de carbon, y servirse en seguida de ellas para apagar las cales destinadas para preparar las mezclas.

Las tierras ocráceas calcinadas, dan tambien buenas puzolanas artificiales. Tienen además las ventajas de no tener necesidad como las pizarras de ser pulverizadas despues de la calcinacion, lo que disminuye los gastos de mano de obra, y debe hacerlas preferir á todas, á igualdad de circunstancias. Entre las tierras ocráceas de que se hacen las puzolanas artificiales, Chaptal piensa que las rojas son las mejores, sobre todo cuando tienen mineral de hierro ó grano:

sin embargo, las tierras rojas que hacen efervescencia con los ácidos, deben desecharse, asi como las tierras calizas amarillas que se vuélven rojas por la calcinacion y dan buena cal.

Se ve pues por lo que precede, que cuando se carece de arena en una comarca se puede suplir por diversos medios. Los tasquiles ó recortes de piedra, los pedazos de piedra que provengan de las demoliciones y otras, y en general todas las piedras menudas, pueden quebrantarse y reducirse á polvo grueso, el cual pasado por tamiz de hierro mas ó menos tupido produciria arena de la mejor calidad si despues de haber reunido estas piedras en masa sobre algunos haces de leña se les daba fuego. Entonces estas piedras medio quemadas y pulverizadas se convertirian en una arena muy buena y por consiguiente en un buen mortero, porque la arena entra ordinariamente por mas de la mitad en la composicion de casi todas las mezclas.

Tambien se puede suplir á la arena tomando tierra franca con la cual se forman gruesas masas ó panes como los dos puños amasándola con agua. Despues se hacen cocer en un horno de cal, con lo cual, y reduciéndolas á polvo, se puede formar con la cal una escelente mezcla.

Como la arena se vuelve terrosa cuando permanece largo tiempo espuesta al aire, es necesario emplearla inmediatamente que se ha sacado de la mina ó del rio, sino será preciso lavarla como hemos esplicado anteriormente.

ARTICULO IX.

De las mezclas, cimentos y betunes.

Con los nombres de *mezcla*, *argamasa* ó *mortero*, se comprende generalmente toda especie de mezcla de tierras crudas ó cocidas y de otras materias calcinadas, ó de cal con ó sin arena y agua en suficiente cantidad para poderla amasar, llevarla y ponerla en obra convenientemente en el sitio á que se la destine.

En el campo, en donde los hornos de cal están distantes y la cal es rara y cara, se contentan muchas veces con hacer un mortero ó barro de tierra cruda, pero franca y un poco pastosa, desliéndola con agua, si se encuentra que tiene mucha tenacidad; algunas veces se mezcla con él paja, heno picado ó retoño del heno, y aun cal, si se tiene, para darle mas consistencia ó hacerle mas manejable; y se usa particularmente así para formar adobes y tapiales. En todo caso el mortero hecho con arena y cal es preferible para las habitaciones, si es posible procurársele facilmente. En efecto, nada contribuye tanto á la solidez de las fábricas, como la buena calidad de las argamasas que en ellas se emplean, la cual depende á su vez de la buena calidad de las sustancias que las componen y de la exacta proporcion de cada una de ellas. Así, pues, para que la mezcla sea buena, la cal debe ser buena, así como la arena, y no debe tener demasia-

do ni de una ni de otra, segun el objeto á que se la destine; en cuanto al agua, se debe emplear siempre la menos posible, porque el mortero que tiene demasiada no vale nada.

En la actualidad que se emplea muy rara vez la cal viva, y que no se trabaja por decirlo así, sino maquinalmente, se cree necesario mezclar una medida de cal con dos de arena para hacer una buena mezcla; sin embargo conviene distinguir varias especies de ellas.

1.° La que se destina á los cimientos y paredes maestras.

2.° La fina destinada para asentar la piedra sillar.

3.° La que conviene á la fábrica de ladrillo, para formar los paramentos, etc.

4.° La mezcla de cimento ó ladrillos machacados, para construcciones hidráulicas.

5.° El betun de coger juntas.

El mejor procedimiento que se puede seguir en su fabricacion, es casi el mismo para todas, y una especie no se diferencia de la otra, sino en las proporciones de las sustancias que deben componerlas: por otra parte la cal varia muchas veces de una cantera á otra en la misma localidad: aquí es grasa, allí seca y exige menos arena, ó bien es mas ó menos hidráulica. Esta es la razon por qué no se deben tomar como exactas las proporciones que vamos á indicar sino como bases medias que hay que modificar segun las circunstancias locales.

1.° La *mezcla para cimientos*, se compone de dos tercios de arena y tercio y medio de cal no azogada, de buena calidad, bien cocida y apagada, sin haber sido demasiado aguada. Se la revolverá y batirá bien con poca agua á la vez y á fuerza de brazo; se fabrica por lo menos tres dias antes de usarla; se la bate y revuelve bien cada dia, de manera que no se distinga la arena de la cal. Por último, se la vuelve á batir de nuevo siempre que se la quiera emplear.

2.° *Mezcla ó mortero fino*. Se compone de tres quintas partes de arena, la mas fina, mas seca y pura que se pueda encontrar, y que se pasa si fuese necesario por un zarzo fino ó un tamiz, y dos quintas partes de cal recientemente bien apagada, se la bate y revuelve varias veces con mayor atencion que la mezcla comun.

3.° *Mezcla ó mortero para fábrica de ladrillo*. Se hace con dos tercios de arena regular pasada por zaranda y un tercio de buena cal bien apagada.

4.° *Mezcla ó mortero de cimento para las construcciones hidráulicas*. Se compone de dos quintas partes de buena cal, recientemente bien apagada y tres quintas partes de cimento hecho con pedazos de tejas viejas de barro bien cocido, molidas con muela de molino ó con una majadera y pasado por tamiz de panadero. Todo cimento de ladrillo debe desecharse de esta especie de argamasa; á lo menos esta es la opinion de casi todos los arquitectos. Es ne-

nesario hacer este mortero tres semanas, y batirle bien cuatro veces por lo menos antes de emplearle, si la cal no es hidráulica: porque en este intervalo se endureceria probablemente demasiado (1). De esta argamasa es de la que es preciso valerse para coger las juntas de las piedras de los enlosados; es escelente para hacer sólidas las obras que se ejecutan en el agua, y resiste á este elemento porque teniendo la arcilla por orígen, conserva la tenacidad de ella cuando ha sido bien empleada.

5.° *Betun de coger juntas*. Se fabrica con cal viva que se apaga en sangre de buey, y que se mezcla en seguida con una porcion de limaduras y de cimento pulverizado.

El betun de fontaneros franceses, que se llama tambien *inalterable*, se hace de tejas pulverizadas, de carbon de piedra, de batiduras de hierro ó de *escorias de forja*, y de cal viva bien trituradas y molidas juntas y muy batídas con agua; tambien tienen otro que no es mas que pez negra mezclada con cenizas tamizadas. El usado en España se compone de estopa picada, cal apagada por estincion natural, y aceite mezclado poco á poco, batido todo con pison de cuña.

En todas las estaciones debe en lo posible fabricarse la mezcla á cubierto, para evitar la de-

(1) Vicat recomienda batir tanto menos las mezclas, cuanto mas hidráulica es la cal.

secacion demasiado rápida ó el inconveniente de las lluvias: en este caso, y sobre todo para las cales hidráulicas, es necesario preferir la apagada por inmersion; sin esto, no es posible obtener una argamasa consistente.

Por el contrario, durante los calores, la cal en pasta no basta siempre para humedecer la arena que algunas veces está abrasando: entonces se hace indispensable añadir agua, pero gradualmente y con la mayor prudencia, porque se necesita muy poca para aguar una mezcla.

En su uso, es evidente que una argamasa muy espesa y dura no puede convenir á materiales secos y absorventes, y entonces es necesario mojarlos sin cesar. *Mortero* ó *argamasa espesa* y *materiales remojados*, tal es la buena máxima, al paso que todos los albañiles parece que han tomado por divisa, *piedras secas* y *argamasa aguada*.

Para preservar sus manos de la accion de la cal, los albañiles deben emplear la brea líquida y frotarlas con ella varias veces al dia: lo que queda sobre la piel forma como un guante impermeable.

Empleadas ya las argamasas se hacen pulverulentas si están espuestas á una desecacion rápida y tanto mas si son hidráulicas: así pueden perder las cuatro quintas partes de su fuerza; esta es la razon por qué es necesario regar las fábricas durante los calores de manera que la mezcla no pueda jamás blanquear ni perder

el agua necesaria para su solidificacion. Los albañiles demoledores dicen algunas veces que la argamasa de cien años es todavía reciente; sin embargo apenas se encuentra ya en la actualidad fuera de los cimientos mas antiguos, si han sido hechos con cal grasa. En cuanto á las hidráulicas la esperiencia prueba que aun espuestas al aire bajo un pequeño volúmen llegan en muy poco tiempo (diez y ocho ó veinte meses) al último grado de dureza de que son susceptibles. Así, pues, la influencia de los siglos podrá modificar, pero no destruir las relaciones de resistencia que ya se han observado.

En cuanto á las argamasas y cimentos calizos sometidos á la influencia constante de la tierra húmeda como, por ejemplo, en los cimientos, esperimentan allí todos los efectos de una inmersion constante, á escepcion de las modificaciones siguientes:

Cuando las arenas son demasiado finas su presencia es perjudicial á las cales hidraúlicas, y tanto mas, cuanto mas tiernas son las piedras de que provienen.

Las diferencias de dureza son conforme al órden establecido de los procedimientos de estincion, pero generalmente mas marcados para el caso en que han de quedar espuestas al aire.

La resistencia de las mezclas ó argamasas de cal muy grasa en los parajes húmedos, apagada por el procedimiento comun, decrece á contar

desde 50 á 290 partes de arena por 100 partes de cal en pasta.

La de las mismas argamasas de cal apagada por inmersion, se sostiene desde 50 á 150 partes de arena por 100 de cal en pasta, y decrece en seguida indefinidamente.

La de argamasas de cal apagada espontáneamente, se sostiene desde 50 á 200 partes de arena por 100 de cal en pasta, y disminuye en seguida de un modo indefinido.

Por último, la resistencia de las argamasas de cal hidraúlica apagada, no importa por qué procedimiento, aumenta de 0 á 90 partes de arena por 100 de cal en pasta, y se hace permanente hasta 240 partes de arena.

Todas las argamasas de cal grasa y de arena gorda bien puras, resisten á los inviernos de nuestros climas cuando han alcanzado cierto grado de solidificacion. En el caso contrario, son diversamente atacadas en razon de las proporciones que contienen, así:

1.° Toda argamasa fabricada en el mes de abril, con la cal grasa apagada por el procedimiento ordinario, es atacada el invierno siguiente, cuando contiene menos de 120 partes de arena por 100 de cal en pasta.

2.° Es tambien atacada cuando contiene menos de 160 partes de arena por 100 de la misma cal apagada por inmersion.

3.° Es asimismo atacada cuando contiene menos de 240 partes de arena por 100 de la

misma cal apagada espontáneamente, y por lo cual se vé la inferioridad de la cal apagada por los procedimientos ordinarios.

Despues de dos años el peligro ha pasado ya; pasados seis meses las heladas son impotentes, á no ser que la arena se desmenuce con ellas.

En cuanto á las argamasas hidráulicas, seis ó siete meses de tiempo bastan para ponerlas fuera de la accion de las heladas, cualquiera que sean las proporciones de que se compongan: tal es á lo menos la opinion de Vicat sobre todo lo que precede.

Pero si se tratase de obtener argamasas ó cimentos capaces de adquirir en el agua ó debajo de tierra, ó en parajes constantemente húmedos una gran dureza, Vicat dice que es preciso combinar:

1.° Con las cales grasas, las puzolanas naturales ó artificiales muy enérgicas.

2.° Con las cales medianamente hidraúlicas, las puzolanas naturales ó artificiales simplemente enérgicas, ó las muy enérgicas moderadas por una mezcla de una mitad sobre poco mas ó menos de arena, ó bien las psammitas (1) poco enérgicas.

3.° Con las cales hidraúlicas, las puzolanas poco enérgicas ó las enérgicas, templadas por una mezcla de una mitad con corta diferencia

(1) Se da el nombre de psammitas á las arenas que provienen de cierta clase de rocas llamadas *psammiticas*.

de arena, ó bien las arenas y psammitas poco enérgicas.

4.° Con las cales constantemente hidráulicas, las materias inertes, tales como las arenas cuarzosas ó calizas, las escorias, etc.

Para obtener argamasas ó cimentos susceptibles de adquirir gran dureza al aire libre, y de resistir á las lluvias, á los calores y á las fuertes heladas, es necesario persuadirse primeramente, que ni las cales grasas, ni las medianamente hidráulicas pueden conseguir este objeto, y que con las cales hidráulicas es necesario combinar, ya las arenas bien puras, ya los polvos cuarzosos, ó los polvos de piedras calizas duras ó de otras materias fuertes; y que con las cales eminentemente hidráulicas, las mismas materias producirán todavía con mas seguridad el mismo efecto.

De la macizacion de las argamasas.

La *macizacion* de que los antiguos hacian tanto uso, y que ha dado tan larga duracion á sus construcciones, se hace como es sabido con la paleta y una majadera poco á poco, en diferentes veces y á medida que se verifica la desecacion de los morteros, incorporando con ellos la piedra, el ladrillo y otras materias que componen aquellas, de manera que bien pronto no formen mas que un todo indivisible.

Para que estas argamasas puedan ser maci-

zadas con eficacia, es necesario que hayan adquirido ya cierto grado de consistencia que tenga el medio entre la completa pulverulencia y este estado de ductilidad que constituye una pasta dura. Ahora bien, no cabe duda que podemos siempre prepararlas así, ya inmediatamente, ya dejándoles tomar una consistencia conveniente por medio de la desecacion.

En todos los casos, el efecto de la macizacion es aumentar la resistencia absoluta de las argamasas de cal grasa, y esta resistencia es tanto mayor y mas eficaz, cuanto que se hallan metidas debajo de una tierra mas ó menos húmeda, inmediatamente despues de su fabricacion, y es menor cuando sufren la accion de las influencias atmosféricas.

En cuanto á las argamasas de cales hidráulicas, pueden emplearse muy bien al aire libre como materias elásticas, en una multitud de circunstancias en que la multiplicidad de los moldes cesa de ser una dificultad, tal es el caso en que hubiera que fabricar piedras artificiales que llevasen molduras; la economía que tal procedimiento induciria en las construcciones de lujo seria verdaderamente increible y un gran recurso para las construcciones rústicas en los paises alejados de las canteras de piedra ó donde las que tienen son poco á propósito para labrarlas.

Del estuco líquido de piedra molida.

Este estuco es una especie de mezcla que

se hace con tasquiles ó recortes machacados de piedra sillar, por lo comun caliza y con el cual se revocan las paredes para darles la apariencia de nuevas y hacerles parecer á la piedra labrada. Los escultores tienen tambien su estuco de polvo de piedra, que se compone de yeso mezclado con la piedra misma de que se ha hecho la figura: he aquí por lo demás lo que de estos estucos dice Watin en la cuarta edicion del Manual del pintor, dorador, etc., pág. 66.

«El estuco de piedra para revocar es el color »que se usa para hermosear las casas por fuera »cuando son viejas, ó las iglesias cuando se »quiere que tengan mas luz; con él se dá á es»tos edificios el aspecto de una nueva construc»cion por el tono de color de una piedra recien»temente labrada. He aquí cómo se le prepara:

1.° »Se toma un buen cubo de cal apagada; »2.° se añade medio cubo de serrin de piedra en »que se hubiere hecho disolver una libra de »alumbre de roca; y se da esta mezcla á la par»te que se quiere revocar con una brocha. Cuan»do no se tiene serrin de piedra, se pone mas »ocre amarillo, ó bien se machacan piedras ca»lizas tiernas, con las cuales y la cal se forma »una especie de cimento que el aire y aun la »lluvia deterioran dificilmente.» Tambien se puede darle mayor consistencia empleando cal hidráulica segun lo que se ha dicho anteriormente.

Del hormigon.

Se llama así la mezcla que se hace de los morteros hidráulicos con guijo, piedra ó ladrillo quebrantado. La propiedad esencial del hormigon es endurecerse en el agua, y la buena calidad de las materias con que se le fabrica es la que mas ayuda á su pronta solidificacion.

Hay cales, que de por sí solas y sin mezclarlas con alguna otra materia tienen la propiedad de solidificarse y de endurecerse prontamente en el agua. Estas son las cales secas hidráulicas (art. VII. de este *Manual.*) Las cales llamadas grasas pueden tambien servir para las construcciones de este género, pero solamente cuando se las combina con otras sustancias, que como el trass, la puzolana y la arcilla cocida, comunican á todas las especies de cal la propiedad de endurecerse en el agua.

Así pues, cuando se puedan mezclar con la cal seca que se endurece por su propia naturaleza, materias como las que acabamos de nombrar, se obtendrán dos elementos de solidificacion en lugar de uno.

Cuando se quiere construir un edificio, se cava muchas veces á grandes profundidades sin hallar la solidez indispensable para sentar las justas ó sean grandes sillarejos que alcanzan á todo el espesor del cimiento ó de la pared. Frecuentemente sucede que las corrientes de agua se oponen á la continuacion de las escava-

ciones, lo que exige valerse de las estacas ó pilotes, induce á veces á gastos considerables, y no presenta todavía la certeza de que todas las partes de la planta así establecida sean igualmente sólidas, lo que es sin embargo la primera condicion para que dure una construccion cualquiera. El hormigon es un medio mucho mas fácil de usar, puede llenar todas las condiciones requeridas, y obviar todos los inconvenientes arriba mencionados.

En efecto, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, se puede hacer con el hormigon un terreno artificial mucho mas sólido, mas compacto y menos compresible que la tierra franca mas dura. Unicamente es preciso tener cuidado de dar debajo de las construcciones la mayor anchura posible á la capa de hormigon que allí se estienda.

Para hacer la mezcla, se toma cal viva, la mas recientemente sacada del horno, se la estiende en una hoya proporcionada á su cantidad; pero esta hoya no es otra cosa que la materia misma del hormigon mezclada con la arena que deben una y otra entrar en la composicion del hormigon, y què se ha dispuesto circularmente en un monton con un hoyo en el medio para contener la cal y el agua. Luego que la cal está apagada y todavía muy caliente, es decir, en el momento en el que está bien desecha, unos hombres con unos palos apropiados ó con batideras, mezclan la cal y las otras materias que

la rodean; despues cuando esta operacion se halla terminada, se debe emplear inmediatamente esta especie de argamasa. Despues de esto se da á la capa del hormigon el espesor conveniente, segun la naturaleza del terreno y el peso de las construcciones que tiene que sostener; se tiene cuidado de apisonar y apretar bien esta capa con pisones ó mazos herrados dispuestos para este uso; se nivela bien la superficie, á fin de que la hilada de justas ó de grandes sillarejos que debe recibir, tenga el asiento preciso que necesita (*Journal de la propriété*): bien pronto por la rapidez y la fuerza de adherencia de las partes que forman el hormigon por su aptitud á solidificarse, toda la masa no formará mas que una sola piedra tanto menos susceptible de hundirse ni ceder bajo el peso de las construcciones, cuanto mayor sea su superficie.

De los cimentos naturales.

Cuando la proporcion de arcilla escede de 27 á 30 por 100 en las piedras calizas, dice Vicat, es raro que estas piedras puedan transformarse en cal por la coccion, pero suministra una especie de cimento natural que se puede emplear á la manera del yeso amasándole con cierta cantidad de agua.

Hay cimentos naturales que no fraguan en el agua sino despues de muchos dias, y otros que se endurecen en ella en menos de un cuarto de

hora. Muy útiles en las circunstancias que se requiere una pronta solidificacion, estan lejos de ofrecer para los casos ordinarios, las ventajas de las argamasas ó cimentos hidráulicos de buena calidad.

Lo que se llama cimento romano en Inglaterra, no es otra cosa que un cimento natural que proviene de la calcinacion moderada de una piedra caliza compuesta de 31 por 100 de arcilla ocrácea y de algunas partes de carbonato de magnesia y de manganeso; es sumamente duro. Se puede tambien componer del todo calcinando convenientemente algunas mezclas en la proporcion media de 66 partes de arcilla ocrácea por 100 partes de creta, pero este compuesto no será nunca tan duro como el cimento inglés.

El verdadero cimento romano era una especie de argamasa hidráulica compuesta generalmente de cal pura mezclada en una gran proporcion con fragmentos de ladrillos quebrantados groseramente.

Esta argamasa era destinada ordinariamente á impedir la infiltracion de las aguas; con ella se formaba el fondo y el revestimiento lateral de las cisternas, piscinas, acueductos, etc.; se la macizaba fuertemente y durante largo tiempo para compensar la retraccion de la cal, y el uso que de ella se hacia generalmente prueba que llenaba bien su objeto.

ARTICULO X.

Del ladrillo, de la baldosa y de la teja.

El ladrillo es una especie de piedra artificial cocida en un horno, que se hace con una tierra arcillosa mezclada y arena amasada juntas, en un grado de humedad conveniente y con las cuales se forman paralepípedos mas ó menos anchos, que no esceden sin embargo de doce pulgadas de largo (28 cent.), de seis (14 cent.) y de uno á dos (2 ó 4 c.) de espesor.

Los ladrillos se usan muy frencuentemente en las construcciones rurales, para suplir á la piedra cuando escasea, y porque resiste mejor al fuego; por esto se emplea para hacer hornillas, chimeneas, hornos y para embaldosar las habitaciones; en este último caso se hacen cuadrados ó exágonos (de seis lados) y solamente de una pulgada de espesor con corta diferencia y entonces se llaman *baldosas*.

Para que los ladrillos sean buenos, dice Pflüger, es necesario que haya mezclada con la arcilla que se emplee para su fabricacion, cerca de una mitad de arena ó de arenilla cuarzosa. Casi siempre existe óxido de hierro y piedra caliza, lo que es un gran defecto, porque en estando cocida se convierte en cal, y se opone muchas veces al uso que se quiere hacer de ellos al aire libre. Esta es la razon por qué la arcilla debe ponerse en estado de papilla para separar de ella la grava y los guijarros, y ser batida

con cuidado un año antes que se la dé forma; por lo menos se debe sacar antes del invierno, para esponerla á las heladas y trabajar la obra en la primavera siguiente. Cuando los ladrillos están ya hechos se les hace secar largo tiempo á la sombra (1 ó 2 meses) antes de cocerlos en un horno cuya capacidad varía en cada fábrica. Estos hornos casi todos cuadrados hasta cierta altura, no parecen estar construidos con arreglo á los principio sde la ciencia; es decir, que exigen para cocer el ladrillo una cantidad de leña superior á la que deberia bastar; en efecto, en la forma cuadrada el calor se pierde en los ángulos, y no puede hacerse la coccion con igualdad por todas partes: Menjot de Elbenne ha ensayado construir uno de forma redonda que parece ser mucho mas ventajoso. Hé aquí como se espresa en la página 20 del suplemento al arte del carpintero, tejero y calero. (Librería de M. Colás, Rue du Vieux Colombier, número 26, París).

«Mi horno es redondo, dice, y tiene catorce piés de altura; siete en la base, diez y medio en el centro, y cuatro y tres cuartos en la parte superior. He hecho en la base un conducto que recibe el aire esterior, y estableciendo una corriente lleva el fuego á todos los contornos del horno: esta figura es mas ventajosa que la cuadrada, cuyos ángulos no pueden recibir igualmente el calor, y economiza el tiempo y la leña. No he sostenido el fuego mas que cuarenta horas; solo se han consumido quinientos ocho haces de leña menuda y ramaje de pino del peso de nueve á diez libras (ni aun la mitad de lo que se consume ordinariamente) y he cocido setenta hectólitros de cal, siete mil tejas y cien cobijas maestras para caballetes».

Menjot conviene que es muchas veces preciso mas de cuarenta y hasta sesenta y setenta y dos horas para cocer bien estas labores si el tiempo es húmedo, porque es necesario sostener el fuego lento por un espacio mas largo. En todos los casos conviene cocer un poco de cal en la parte inferior del horno, para recibir la fuerza de las llamaradas y no arrebatar el ladrillo y la teja; debiendo estar siempre esta última en la parte superior del horno como mas delgada y mas delicada que el ladrillo.

Se reconoce que un ládrillo está bien cocido en la dureza de su superficie y en el sonido claro que da teniéndole suspendido sobre dos dedos, si se golpea encima con un pedazo de hierro. Todo ladrillo que no está bastante cocido ó que contiene cal (caliches) á causa de la piedra caliza de que hemos hablado mas arriba, es susceptible de descomponerse al aire: así, pues, muchos edificios que debian durar siglos caen en ruina por haber sido construidos con malos ladrillos. Sin embargo no se debe esperar que todos los ladrillos de una hornada esten igualmente bien cocidos: los que no lo estan en el punto conveniente, deben emplearse en el maci-

zado de las paredes y tabicados, en las enjutas ú hombros de las bóvedas y otros parajes, en donde no se requiere una gran resistencia.

Los ladrillos barnizados ó azulejos, es decir, cubiertos de una capa de barniz hecho de materias vitrificadas, son todavía mas malos conductores del calor que los que no lo están. Esta es la razon por qué se deben preferir para construír estufas bajas ó altas en países frios: y en fin, todas las partes de edificios en que conviene conservar el calor adquirido el mayor tiempo posible. Tambien sirven para cubrir las paredes á fin de que no se manchen y puedan lavarse como en las cocinas, para formar hermosos pavimentos, y depositos y otras cavidades en que se pueda contener agua estando bien embetunados ó sentados y cogidas las juntas con un mortero fino de cal hidráulica.

La teja se elabora casi como el ladrillo; es tambien una mezcla de tierra franca amasada con un poco de arcilla, secada á la sombra y cocida en el horno.

Cuando la tierra es demasido fuerte y espuesta á resquebrajarse, entonces se la mezcla un poco de arena fina y suave que disminuye la fuerza de aquella al mismo tiempo que aumenta su dureza. Se hacen tejas de diferentes figuras y tamaños; las planas de gran molde tienen 15 pulgadas (35 cent.) de largo y 9 (21 cent.) de ancho, y se les deja en los tejados unas 4 ó 5 pulgadas (9 ó 11 cent.) descubiertas por su parte

inferior. Las hay tambien menos anchas, cuadradas con gancho, curvas en forma de canales ó simicilíndricas, que exigen tejados y armaduras poco elevadas, á escepcion de las planas, especialmente de gancho que requieren que sean de vertiente rápida. Por último, hay partes donde se hace teja aplomada y barnizada que dura muchos siglos.

El procedimiento de Menjot de Elbenne, para dar un barniz á su teja, consiste en arcilla blanca, secada y pulverizada en la proporcion de una cuarta parte en peso ó la mitad en medida; pedernal en polvo una duodecima parte en peso ó en medida; manganeso una duodecima parte, un buen puñado de harina de trigo, todo mezclado en agua, con la que se riega la teja á medio cocer, y que se vuelve á colocar en la parte superior del horno. Exigiendo á mis operarios poner algun cuidado, he llegado á dar á mi teja el pulimento de la obra hecha al torno de alfarero.

En todos los casos es preciso elegir la teja así como el ladrillo, de buen sonido y de color rojo oscuro. Cuando este color rojo es amarillento, es en general una señal de que la teja no está bien cocida; el grado y el modo de coccion contribuyen mucho á la buena calidad de las tejas: las que no están bastante cocidas permanecen tiernas, se empapan de agua, se hienden en hojas con las heladas y no duran mucho tiempo: un fuego brusco bastante vivo que hubiera su-

frido la teja produce el mismo efecto. Para que la coccion esté bien hecha, es preciso que el calor haya penetrado interiormente y que la grande accion del fuego no obre sino despues de haberse disipado la humedad interior; hé aquí por qué se empieza siempre por el fuego lento. El horno debe estar cubierto de un tejado elevado, tanto para preservarle de un incendio como para resguardar á la hornada de la lluvia, y otras intemperies de las estaciones.

La teja vieja esperimentada ya por muchos años es siempre la mejor.

Los caractéres por los que se reconoce una buena tierra para hacer tejas, dice Pflüger son los siguientes: ligereza, una miga suficiente entre sus partículas, un color blanco amarillento. una aspereza arenosa, la propiedad de secarse lentamente, de no hendirse, de adquirir un principio de vitrificacion por un gran fuego, ó hacerse sonora y roja y absorverse el agua en su estado bruto.

Siendo escesivamente fácil la fabricacion de las tejas y de los ladrillos comunes, exigiendo muy pocos fondos, puede emprenderse por los labradores ayudados de sus familias y de algunos jornaleros: así, pues, en muchos paises esta fabricacion se halla en sus manos. Una *gradilla* ó molde de madera de las dimensiones que se quiera dar á la teja, al ladrillo ó la baldosa, y un rasero igualmente de madera, son los instrumentos necesarios para un fabricante de estos

artefactos. Para hacerlos, aplicado y fijo el molde, de las tejas por ejemplo, sobre una especie de mesa dispuesta en pendiente, y todo espolvoreado de una ligera capa de arena ó de tierra en polvo bien seca, se echa con fuerza en este molde una porcion de tierra amasada y bien preparada; se la comprime allí con las manos, despues se la alisa de ida y vuelta con una especie de llana de madera delgada, que se hace mover apoyándose sobre el molde, en seguida se levanta el molde y el ladrillo para poner este último de plano sobre una tabla, y cuando se tienen ocho ó diez, se les pone debajo de un cobertizo á lo largo de una pared sobre tablas dispuestas para este fin.

Puede haber cinco ó seis filas de tablas una sobre otra. Veinticuatro horas despues se vuelven á poner de plano en un sitio bien liso y se les vuelve en caso de necesidad; cuando las tejas estan medio secas se colocan á lo largo de las paredes, y sino se ponen en los mismos edificios para acabarlas de secar, entonces se esponen al sol sobre el lado, apoyadas una contra otra, despues se hacen cocer al horno. Tal es el modo de elaborar las tejas planas, y solo falta añadir que se pega cuando estan medio secas, á una de sus estremidades un pedazo de barro en forma de gancho para poderlas enganchar sobre las latas ó listones de los tejados (1).

(1) La elaboracion de las tejas acanaladas y curvas

En los tejares bien establecidos hay un vasto cobertizo bajo, que está lleno de ventanas por todos lados, para que penetrando el viento pueda secar á la sombra la teja, el ladrillo y la baldosa, porque el sol les haria torcerse y agrietarse antes del tiempo conveniente para cocerlas.

Una precaucion necesaria es hacer el ladrillo y la teja en la estacion mas oportuna. La primavera y el principio del otoño son las épocas

requiere un molde ó gradilla generalmente de hierro, hecho de fleje, que deja un espacio un poco mas del ancho y largo que debe tener la teja, y que esta ocuparia si se aplanase. Dicho molde termina por su parte mas ancha por dos ramas, continuacion del hierro de los lados, que sirve de mangos. Se pone el molde sobre la mesa dejando los mangos fuera para cogerle, se espolvorea de arena ó ó tierra en polvo, se echa el barro y se hace la teja plana como se ha dicho arriba, valiéndose de un rasero ó tablita bien lisa de madera mojada en agua. Hecho ya el plano que ha de formar la teja, se le deja caer sobre un molde ó caballete de madera de la forma de una teja que tiene un mango para asirle, lo que le da la forma curva.

Se le tiene así algunos instantes y se le pone con mucho tiento guardando esta figura sobre tablas ó sobre una era.

En cuanto al ladrillo y á la baldosa no cabe duda que su desecacion lenta es la mejor; pero como no siempre se puede disponer de cobertizos ni locales para ello pueden obtenerse tambien bastante buenos adoves si se saben proporcionar las mezclas de arena con la arcilla. La mayor parte del ladrillo que se gasta en España es secado al sol, y el que en Madrid se llama entrefino y fino de la ribera, es bastante bueno. Lo mismo sucede con el de mucha parte de Valencia que es escelente, el de Aragon, etc. (*El T.*)

convenientes, aunque esto pueda estar subordinado á muchas circunstancias locales.

ARTICULO XI.

De las fábricas de tierra apisonada.

En muchos departamentos del Norte de Francia, particularmente en la antigua Champaña se da impropiamente el nombre de obra de tierra apisonada á unos adoves fabricados con el lodo de las calles ó de los caminos, al que casi siempre se ha mezclado un poco de paja; despues esta materia es comprimida en moldes de madera, de los que se saca para hacerlos secar á la sombra ó al sol, y se sirven luego de esta pretensa obra de tierra apisonada, á falta de otros materiales para construir; por este medio se obtienen las peores construcciones posibles, incapaces de sostener el mas ligero tejado, y que requieren una armazon de madera levantada desde los cimientos para sostener la armadura. Por otra parte la conservacion de estos edificios es realmente mas costosa que cualquiera otra; porque esta especie de ladrillo se resquebraja bien pronto, se tuerce, se separa de los piés derechos del entramado, y cae al menor choque ya hácia dentro, ya hácia fuera de las habitaciones.

En otros paises mas al Norte, como en el Artois y Flandes, en donde las construcciones

de piedra no se ejecutan sino con grandes gastos, se usa de otra especie de fábrica de tierra apisonada ó de adoves; aunque fabricados de la misma manera son muy ventajosos, en razon de la calidad de la tierra que es cretácea y compacta, y que aun sin mezclarla con paja no se resquebraja al sol. Estos ladrillos se unen tan bien con la mezcla de cal y arena, que cuando se demuele una pared ó una antigua chimenea por el pié, no es raro verla romperse en su caida solo en tres ó cuatro pedazos. Estas construcciones, pueden ser sólidas y económicas; porque el único gasto notable es el de sacar los cimientos que deben hacerse necesariamente de piedra levantados un pié por lo menos sobre los terrenos circundantes ó hechos de hormigon como hemos esplicado.

En cuanto á la verdadera construccion de tapias y otras obras de tierra apisonada, que nos viene de los Romanos, se usa todavía mucho en Lyon, y aun en algunos departamentos meridionales de Francia, en Italia, España, etc.; y se diferencia esencialmente de los adoves groseros de que acabamos de hablar. No es sin embargo otra cosa que una tierra cruda, no desleida sino ligeramente humedecida, bien cavada y desmenuzada y despues comprimida y apisonada en pequeñas ó grandes cajas movibles ó entre dos tablas ó tableros sólidamente sujetos y bien colocados, por medio de los cuales se pueden construir cercas, paredes y casas de varios pi-

sos sin mas espesor que el que se usa en toda obra de albañilería.

«Apenas podria nadie persuadirse, dice Rosier, si la esperiencia no viniese en apoyo de esta asercion, que unas paredes de tierra pudiesen durar muchos siglos con tal que hayan sido bien guarnecidas de un enlucido de buena mezcla de cal y arena que les haya puesto á cubierto de de la lluvia, y que se les haya preservado de toda humedad, por cimientos de obra de albañilería, algun tanto elevados sobre el nivel del piso de la planta baja».

En cuanto á la clase de tierra, hay pocas que no sean á propósito para las obras de tierra apisonada, sino la arcillosa pura y la arenosa; la primera porque se resquebraja al secarse, y la segunda porque no admite ninguna liga.

Cuando hay posibilidad de elegir, se prefiere la mas fuerte, es decir, la que se condensa mas fácilmente, lo que se conoce cuando conserva la figura que la ha dado al comprimirla la presion de la mano, sin pegarse á los dedos. Tal es por lo comun la tierra franca de jardin. Con el mismo buen éxito se emplea tierra mezclada con grava ó guijo menudo, es decir, algun tanto cascajoso; tambien es buena aquella en que los ratones campesinos suelen hacer sus guaridas, la que forma ribazos naturales casi á plomo, y la de comarcas en la que se hacen en los caminos carriles profundos. En todo caso no debe tener ninguna mezcla de raices ni de estiércoles

que pudriéndose dejarian intervalos, espacios vacíos y sinuosidades en que penetraria el aire y ejerceria su accion destructora con perjuicio de la pared.

En cuanto á la humedad que debe tener esta tierra, debe ser casi la misma que la que tiene en el estado natural á dos ó tres pies de profundidad debajo del suelo; entonces se desmenuza y se hace movediza fácilmente. Cuando ya está bien suelta se la pone en moldes ó entre dos tablas, y se la comprime sucesivamente con pisones un poco puntiagudos para obrar mas fácilmente en los ángulos; así se reduce el volumen de la tierra golpeando y apisonándola fuertemente, lo que permite añadir una nueva tongada ó cantidad, que debe apisonarse de la misma manera hasta que el molde esté completamente lleno.

Cada vez que se echa tierra, se debe picar de nuevo la que haya sido apisonada, para esto se valen los operarios de una punta de hierro, ó mejor de una piquetilla ó alcotana pequeña, para que las tongadas puedan juntarse mas exactamente y no formar mas que un solo cuerpo.

En Lyon, en donde se usa mucho esta especie de construccion, se tienen al efecto grandes cajones sin ningun fondo y que se sostienen sobre las puntas de unos travesaños puestos sobre las paredes; las tablas que encierran sus estremidades á través de estos cajones son movibles; estos travesaños se sacan de su sitio pri-

mitivo para colocarlos mas lejos y sostener á aquellos de nuevo y así sucesivamente.

En otras partes se valen de largas tablas de pino ó de castaño de Indias, aplicadas de canto en cada lado de la pared, las cuales se mantienen en su posicion por largos maderos metidos por su raigal en tierra, con tornapuntas de madera que las sujetan contra la pared, y sostenidos de aplomo en la pared dos á dos por una cuerda transversal, mas ó menos tirante por medio de un pequeño garrote dado con un palo corto en aquella. Este método parece ser el mas moderno, pero no permite dar mucha elevacion á las paredes que se construyen. Por el contrario, siguiendo el primero, y siendo movibles los grandes cajones, pueden servir para muchos usos y tanto como la necesidad lo requiera. Como esta es la construccion mas espedita, que exige menos gastos de madera con mejores resultados, y que por consiguiente es la mas usada, vamos á esponerla detalladamente, bien sea para construir cercas en las que los árboles en ellas contenidos entre la tierra apisonada parecen prosperar mas que los situados en la inmediacion de las paredes de otra clase de fábricas, bien para construir toda clase de edificios.

El molde que sirve ordinariamente para hacer los cajones, se compone principalmente de dos tableros llamados *tápiales* que pueden variar de longitud, pero que por lo regular son de 7 á 9 y á lo mas 12 pies (de 2 m., á 2 m. 50 c. y

3 m. 54 c.) de largo, por 2 á tres pies (de 54 á 85 centím.) de altura, hechos de tablas de dedo y medio á dos dedos (de 27 á 35 milímetros) de grueso, bien ajustadas á ranura y lengüeta y acepilladas por la superficie interior para alisar los paramentos de las paredes: la union de estas tablas estará consolidada por su parte esterior con cuatro barrotes de madera igualmente espaciados, sujetos con clavos con sus puntas bien remachadas. Para facilitar el transporte y colocacion de los tapiales se les puede poner un anillo ó agarradero de hierro en su borde superior.

Cuando los cajones de tierra apisonada se hacen sin haber machos ó macizos de fábrica de ladrillo ú otros intermedios, entonces se ponen en los estremos de los tableros otros dos mas pequeños, pero de su altura y del ancho que hubieren de tener las tapias, asegurándoles en una especie de canal ó gargol que se hará por medio de dos listones clavados en los tableros, de suerte que se hace un verdadero cajon.

Los tapiales se arman y mantienen en posicion por medio de diversas piezas: unas llamadas *agujas* son unos travesaños de madera de un largo proporcionado al grueso que se quiera dar á la pared, pero por lo comun de unos 3 pies y medio (1 metro) de largo, y que se ponen á través de los cimientos ó cajones inferiores. La forma y disposicion de las agujas varía mucho: algunos las usan mas anchas que gruesas, es

decir, que son mas gruesas horizontalmente que de arriba á bajo, entonces tienen unas largas cajas que cogen casi la tercera parte de su estension, y en las que entran las espigas que tienen en su estremidad mas inferior otras piezas verticales llamadas *costales*, y en donde se les mete mas ó menos hácia el centro de la tapia por medio de unas grandes cuñas. Otros les dan, y esta es una de las formas mejores, la figura de un liston mas ancho que grueso, pero considerado puesto de canto, que entran tanto por la parte inferior como por la superior del cajon en dos cajas correspondientes que tienen los costales. Entonces en las agujas hay varios agujeros en los que se pueden meter unas clavijas ó clavos de hierro, para que no se desvien los costales por la parte inferior ni superior. Tambien se hacen de hierro las agujas y de un grueso proporcionado. En este caso pueden tener en una estremidad una rama cruzada formando una especie de T, y en la otra varios agujeros en las que se introducen unos clavos ó pasadores. Las ventajas que tienen las agujas de hierro es que, como á igualdad de resistencia es su volumen mucho menor, los mechinales ó agujeros que dejan al quitarlas en las tapias, entre los cajones, son mas pequeños, y por la misma razon de presentar menos superficie se sacan con mucha mas facilidad. Tampoco hay necesidad de hacer caja en el cimiento ni en los cajones de tierra ya construidos para alojar las agujas, ó

esta tiene que ser casi imperceptible, sino que colocando los tapiales sobre ellas y teniendo unas muescas ó ranuras, que en todo caso alojen las agujas, bajan estos lo suficiente para abrazar el cimiento ó el cajon inferior.

Así las *agujas* como los *costales* pueden ser de diferente madera, con tal que tengan la suficiente resistencia, pero si es posible conviene que sean de encina. Cuando se emplean cuñas para apretar los costales contra los tableros, aquellas pueden ser de pino ú otra madera blanca y se las da unos 2 pies (56 centím.) de altura por unas 6 pulgadas (de 14 centím.) por arriba, y unas 20 líneas ó 2 pulgadas (de 4 á 5 centímetros) por abajo, con un espesor igual al de la anchura de las cajas. El largo de los costales es ordinariamente unos 5 pies (1 m., 40 centím) y su espiga de unas 6 pulgadas (14 centím.), de suerte que queda por encima del molde un escedente de unas 18 pulgadas (40 centím.) para atarlos por arriba. El grueso de estas piezas suele ser de 3 á 4 pulgadas (de 8 á 11 centím.)

Ademas de estas piezas se necesitan para cada cajon otros cuatro palos cortos (si es que no se usan agujas superiores), tantos en número como las agujas, y que se llaman *codalillos*. Estos sirven para fijar la diferencia que debe haber entre los tableros por arriba y para marcar por consiguiente el grueso de las paredes. Se colocan estos codalillos entre cada par de costales cuando no se usan las agujas superiores y se sujetan

con una cuerda y se aprietan por medio de un palo corto dando con él un garrote á la cuerda.

Pero el instrumento mas principal es el pison: este debe tener un pie (28 centím.) de altura, por 7 pulg. (16 centím.) de ancho y 6 pulg. (14 centím.) de espesor; su figura debe ser oval y mas adelgazado por abajo, pero formando como una cuña; su mango será redondo, tendrá unos 4 pies (1 m. 14) sobre poco mas ó menos segun altura de los trabajadores, con una pulgada (23 milím.) de grueso por abajo y 18 líneas (40 milím.) por arriba. El agujero para recibirle deberá ser recto y que caiga precisamente en medio de la mano. Si se indican todas estas precauciones, es porque el pison debe ser bien hecho y cómodo para poder golpear la tierra en todas las partes del cajon; se hace uso de él dándole vuelta á cada golpe, de manera que se cruce la impresion que hace en la tierra y que se macice igualmente en toda su estension.

Los demás instrumentos son una alcotana para hacer las cajas para meter los travesaños ó agujas, una piquetilla, piquetas comunes, azadones, zapapicos, palas, rastrillos y espuertas ó cestos para llevar la tierra á los moldes.

En cuanto á la tierra debe tomarse en lo posible en el sitio de construccion para evitar el gasto de transporte. Hecha la escavacion se rompen los terrones para dividirlos, se pone la tierra en monton de forma piramidal, lo que obliga

á los terrones y guijarros á rodar hasta la base del monton, á donde un operario con un rastrillo los saca ó quita fácilmente. En este rastrillo debe haber entre sus puas un intervalo de una pulgada á lo mas (23 milím.) para dejar pasar los guijarros del tamaño de una nuez ó mas pequeños. Cuando la tierra está demasiado seca se la humedece rociandola pero no demasiado, porque si estuviese muy húmeda, se encogerian las tapias y formarian resquebrajaduras y grietas mas ó menos considerables.

Pára proceder á hacer los cajones se ejecutará del modo siguiente: abiertas las zanjas para los cimientos se rellenarán estas de mamposteria ó de cualquier otro material, y si no lleva cimiento, como en las traviesas interiores, ó cuando se hacen simples paredes ó cercas de un terreno, se igualará el sitio que debe ocupar la tapia, dejándole lo mas que se pueda al nivel.

Terminados los cimientos y asentados y bien fraguados, y si puede ser hechos con bastante anticipacion, se pasa á colocar el molde. Para este fin, se empieza por poner las agujas atravesadas á lo ancho de la tapia, y si son de las que tienen agujeros, pero no cajas, se pondrán los clavos en los agujeros á la distancia conveniente, para que deducido el grueso de los costales y el de los tapiales, dejen el vacío corresdiente al grueso que se quiera dar á la tapia. Hecho esto, se ponen los tapiales sobre las agujas por uno y otro lado de canto y bien á plomo,

y metiendo las cabezas en sus gargoles para que de este modo quede fijado el ancho y largo del cajon; luego se pondrán los costales y se meterán por su estremidad abrazando las agujas y quedando bien firmes sin poder salir hácia fuera por razon de los clavos. Lo mismo se hace cuando estas agujas son de hierro, solo que se traerán hácia un lado hasta que la rama que forma la T. tropiece y se ciña bien á un costal, y luego por el otro estremo se meterá un clavo ó pasador por uno de los agujeros que debe tener. Cuando los agujas son gruesas y cajeadas como se estilan en otras partes, se colocan igualmente al través de la tapia, despues se meten en las cajas de las agujas las espigas de los costales, luego se ponen los tableros que se sujetan con cuñas sobre los paramentos del muro inferior ó del cimiento, el que abrazarán como unas 3 pulgadas (7 centim.), y quedará el resto para la altura del molde; se ponen en seguida los cabeceros y codalillos y se aprietan con las cuerdas y el garrote. Si el molde lleva agujas superiores iguales á la inferiores, puestas estas, los tapiales y los costales, se meten las superiores en las cajas de los costales, se dá el garrote para que los costales aprieten y ciñan los tapiales al grueso de la pared y se descubran los agujeros de las agujas superiores, en los que se colocarán sus clavijas ó clavos que las mantengan sujetas en tanto que se trabaja.

Dispuesto así el molde se echarán dentro es-

puertas de tierra hasta formar una capa de poco mas de medio pié (14 ó 15 centim.) de espesor, y el pisador que debe ser inteligente pisa y maciza la tierra con el pison y sus pies: conforme va macizando por un lado los peones irán echando nueva tongada sobre la tierra ya macizada, y así sucesivamente se van añadiendo nuevas tongadas hasta llenar el molde, teniendo cuidado de llevar el macizado bien por igual. Cuando están llenos y enrasados los tapiales, se sueltan los garrotes, se quitan los clavos ó las cuñas, y se sacan los tableros para hacer un nuevo cajon á continuacion del que se ha hecho, En este caso no se necesita ya cabecero por este lado porque le reemplaza el mismo del cajon fabricado; pero sí es necesario picar este pequeño paramento y hacer una caja en él con la piquetilla para que se enlace y una bien con el siguiente. Así se continúa hasta acabar la hilada.

Cuando se empieza una pared, el molde se coloca á plomo en uno de los ángulos de la casa, entonces es necesario poner los cabeceros y así se empieza la hilada.

Hecha la primera de las hiladas se ejecuta lo mismo en la segunda, poniendo las agujas sobre la tapia hecha y disponiendo los cajones á juntas encontradas, de manera que el medio del cajon de arriba corresponda con las juntas de los dos cajones de abajo; lo mismo se debe hacer en los ángulos, es decir, que el cajon de la hilada inferior presenta todo su paramento á lo

largo en la hilada, en la siguiente el ángulo lo formará la estremidad del cajon de la vuelta y así sucesivamente.

Cuando los cajones se hacen entre machos de cascote, piedra ó ladrillo se practica lo mismo, pero bastando en este caso sujetar los tapiales contra los machos por medio de las agujas los costales y los garrotes. Tal es la construccion comun de las fábricas de tierra apisonada. No obstante cuando no se teme el gasto y abunda la cal, y se quieren que las tapias resistan mejor á las aguas y hielos, se trabajan con argamasa de cal y arena, que es lo que se llama tapias de tierra apisonada *aceradas ó de hormigon*. Al efecto se echa dentro del molde mezcla de cal y arena no muy batida con agua, pero sí bien cortada y humedecida, y en seguida se estenderá con la paleta hácia los lados de los tableros cubriendo el fondo y los lados de estos, de modo que forme como una capa hecha de medio pié (catorce centímetros) de altura; de este modo queda como un cajon que se rellena de tierra macizándole bien á pison. Luego se echa nueva capa de mezcla de cal y arena dispuesta del mismo modo, y nueva tierra sucesivamente.

Concluido un cajon ó una hilada, con el fin de que se una mejor con el siguiente, además de la tierra apisonada, se puede tambien poner un poco de buena mezcla para que sirva de medio de union. Asimismo de un cajon ó de un

piso á otro se tendrá cuidado de poner en los ángulos algunos brazos ó puntas de tablas de buena madera colocadas de plano, tanto en una direccion como en otra, para evitar la separacion de las paredes; las divisorias se hacen de la misma manera. En todas se dejan los vanos ó huecos de puertas y ventanas que se mantienen vacios por cercos de madera con nudillos y largos cogotes, especie de patillas metidas en la tierra apisonada y puestas de antemano, ó bien se forman las guarniciones y jambas de ladrillo ó de piedra sillar, si se tuvieren facilmente.

Por uno y otro método de fabricacion de las construcciones de tierra apisonada se puede llegar en muy poco tiempo y á muy poca costa á tener habitaciones y otros edificios rurales, cubriéndolos como á los construidos de piedra ó ladrillos; estos dos métodos tienen sin embargo un defecto esencial, y es el asiento de las tierras, y por consiguiente la dureza y la solidez de aquella variarian, por decirlo así, de un cajon á otro, y de la mañana á la tarde; de suerte que esta solidez depende de la destreza y de la fuerza de los pisadores que no la tienen siempre en el mismo grado. En efecto, por la mañana, por ejemplo, la obra va bien apisonada, pero hácia el fin del dia el cansancio produce necesariamente alguna disminucion en esta solidez, de donde resulta una especie de imperfeccion en el trabajo.

Por otra parte, como la obra se hace al aire

libre, lo que es muy bueno para los paises cálidos donde no llueve sino á largos intervalos, se encuentra espuesta á la lluvia en los climas templados, y la lluvia es un grave obstáculo, que ocasiona casi siempre mucha imperfeccion en su fabricacion. Esta es la razon por qué Cointereau, antiguo arquitecto de la ciudad de Lyon, habiéndose establecido en París hácia el fin de su carrera, habia ideado fabricar de antemano de tierra apisonada y debajo de unos cobertizos, en unos pequeños moldes (donde era posible apisonarla de una manera siempre igual y dejarlos secar lentamente al abrigo de la lluvia y de las demás intemperies de la estacion) una especie de grandes adobes ó piedras artificiales de gran dureza, y por consiguiente escelentes materiales de construccion. Solo era preciso entonces, poniéndoles como piedras sillares, usar de una argamasa clara ó mezcla de cal viva como para el asiento de la piedra de cantería (1).

Por otra parte, se puede variar la figura y el tamaño de los moldes, de manera que basten, por decirlo asi, en todos los casos para toda especie de obras, y esta es una nueva vía abierta al arte de las construcciones, sobre todo á las rurales.

(1) La tierra grasa ó de miga, en ciertos paises hace muy buen barro para esta clase de construcciones de tierra apisonada.

Así, pues, se pueden fabricar de antemano, no solo piedras artificiales ya cortadas para las guarniciones y ángulos de las puertas y ventanas, sino tambien para pilastras, columnas, bóvedas de medio punto, rebajadas, ogivas, etc., porque la esperiencia ha probado que á escepcion de la clave que puede ser de madera, lo mismo que de piedra sillar, se pudiera hacer bóvedas de cuevas de tierra apisonada, con tal que estuviesen al abrigo de la humedad.

Tambien se pueden construir bóvedas de tierra sin emplear dovelas, moldes, con tal que aquella esté convenientemente preparada. La tierra que se destina para este fin, no debe ser demasiado grasa ni demasiado seca, es preciso amasarla con cuidado y mezclarla con paja cortada en porciones de unas cuatro á seis pulgadas (de nueve á catorce centímetros) de longitud. Cuando se quiere construir con ella se empieza por hacer los cimientos de piedras comunes, que se disponen unas cerca de otras sin labrar, trabadas con puchada de mezcla de cal y arena, ó por lo menos con buen barro. Entonces se apisona la tierra entre tapiales dispuestos en forma de caja y retenidos por las *agujas*, los *costales* y las cuerdas de que se ha hablado anteriormente al tratar de las paredes de tierra. De esta manera se forman los muros que han de servir de estribo ó de sustentacion á las bóvedas, alzándolos mas ó menos, sobreponiendo unos cajones á otros. Hecho esto se

construyen de madera los camones sobre los cuales debe formarse la bóveda, y se cubren de tablas; sobre la cimbra se aplica la arcilla con la mano, se la apisona fuertemente y se continúa esta operacion hasta que se haya formado una capa de doce á quince pulgadas (de veintiocho á treinta y cinco centímetros) de espesor bien compacta y bien batida. Por último, se abandona la obra á una desecacion espontánea, y cuando ha llegado al punto necesario se quita toda la cimbra que ha servido de molde; pero es preciso tener cuidado de construir primero el tejado, especialmente en los paises del Norte para que la lluvia no penetre y destruya la obra. Siendo el tiempo favorable, se puede quitar la cimbra á los quince dias ó tres semanas despues de terminada. Ordinariamente se da de pie y medio á dos piés (44 á 54 cent.) á las paredes, y 12 pulgadas (28 cent.) en el punto mas culminante. Cuando estas bóvedas tienen hasta de 13 á 14 piés (de 3 m. 62 cent. á 3 m. 90 cent.) de diámetro, estas construcciones son sólidas y necesitan pocos reparos, son muy económicas y exentas de los riesgos de los incendios.

Sin embargo, para formar grandes adobes, y aun para cualquier otro uso, se hará bien no prepararlos sino de medianas dimensiones y de manera que cada uno no pese mas de veinticinco á treinta libras, entonces un hombre solo puede manejarlos y colocarlos en su lugar; de otra suerte seria necesario emplear mas gente,

mas tiempo é instrumentos que descantillan ó degradan necesariamente esta especie de sillarejos artificiales.

Ya se verá mas adelante cuanta economía podria producir este género de construccion aun en paises en que la piedra, la madera y la cal abundan, mas aun en los que escasean, y en donde como en los montesy los valles los transportes son difíciles, ó se carece de agua para hacer las mezclas. Esta es la verdadera construccion rural, fresca en el estío, caliente en el invierno, y sin embargo, es susceptible á poco gasto de la mas bella decoracion por medio de la pintura al fresco que se aplica á ella muy fácilmente y resiste á la intemperie de las estaciones; tambien manifestaremos igualmente que puede ser de grande solidez.

Los ricos propietarios y negociantes de Lyon, que tienen deliciosas quintas y casas de recreo en los alrededores de esta ciudad, no las construyen de otro modo que de tierra apisonada cubiertas de un enlucido sobre picado y de una pintura al fresco del mejor gusto, cuyos gastos son muy módicos; por lo demas, este enlucido no debe hacerse sobre los cajones de tierra hasta que ya se haya desecado completamente, á no ser que se haga con cal viva ó apagada recientemente por fusion.

Una casa construida de tierra apisonada tiene ademas la ventaja de ser prontamente acabada y habitable y de costar mucho menos que cual-

quiera otra (1). Lo repito, es la verdadera construccion rural y rústica, así para los ricos como para los pobres, y fácil de ejecutar en todos los países del mundo. Por otra parte puede durar siglos si está bien hecha. No solamente muchos autores modernos y entre otros muchos Rosier, afirman estas ventajas, sino que todos los antiguos lo han atestiguado, y Plinio el jóven refiere que Anibal hizo construir de esta clase de obra garitas, torres y linternas en la cima de las montañas que en su tiempo existian todavía; lo que supone á lo ménos que se conservaron tres siglos. No hay cimento ni mortero, dice, que sea mas duro que esta tierra, que resiste á la lluvia, al viento y al fuego. Segun él Noé fué el inventor, viendo á las golondrinas como hacian su nido. Cadet de Vaux, refiere que el jóven Baylly, médico francés, que fué á estudiar la fiebre amarilla á España, pasó á ver hace algunos años las ruinas de Sagunto desmanteladas hace ya mas de dos mil años, y no pudo desprender un pedazo de la materia apisonada de que se habian formado primitivamente, sino por medio de un cincel y un martillo (2), y en nuestra época, el sitio de Lyon

(1) Tambien tiene la propiedad de suministrar por su demolicion, un escelente abono para la mayor parte de las tierras de labor.

(2) Una observacion análoga se tiene hecha á tres leguas de las ruinas de Sagunto, en las ruinas del castillo de Villavieja. Al paso que las torres moriscas hechas de mam-

ha probado la solidez de esta especie de construccion resistiendo á los esfuerzos de la mas formidable artilleria: á la verdad las balas atravesaban fácilmente los muros de tierra apisonada, pero no los conmovian, al paso que derribaban pronto y con grande estrago los que eran de sillarejos y aun de piedra sillar.

En todos los casos, si como hemos dicho primeramente, deseamos á ejemplo de Cointereau, fabricar los adobes de antemano debajo de cobertizos en moldes pequeños, tanto para mayor facilidad, como para procurarles mas dureza, mas igual densidad, evitar la intemperie de la estacion, etc., etc., hé aquí lo primero que habria que hacer.

La esperiencia ha probado generalmente que la tierra suelta comprimida hasta reducirse á la mitad de su volumen, como se necesita para mayor solidez, pesa de 100 á 140 libras el pie cúbico, segun la naturaleza de los elementos que contiene. Ahora bien, un pie cúbico contiene 1728 pulgadas cúbicas; asi pues, un gran adobe de tierra apisonada de un cuarto de pie cúbico, pesará de 25 á 35 libras, lo que seria todavía mucho para ser manejado fácilmente por

postería se van sucesivamente desmoronando, demuestra resistir mejor una especie de rebellin formado en parte de tierra apisonada algo cascajosa y al parecer con alguna porcion de cal. Estas construcciones, á pesar de estar en una altura á la intemperie, deben contar por lo menos mas de cuatrocientos años. (*El T.*)

un solo hombre, como seria muchas veces necesario. Por otra parte, la esperiencia ha probado igualmente que se adelantaba mas con sillarejos pequeños de tierra apisonada, que con los muy gruesos en un tiempo dado; esta es la razon por que será conveniente reducirlos á la cuarta y aun á la quinta y á la sesta parte de un pie cúbico, y en cuyo último caso pesarán de 17 á 23 libras, ó lo mas de 20 á 25. Entonces si bastara con una pared de 18 pulgadas de espesor, como convendria en muchas circunstancias, se podrian hacer los adobes de un pie de largo, medio de ancho y de cuatro pulgadas de grueso, lo que haria 228 pulgadas cúbicas ó un sesto de pie cúbico; en efecto, poniéndo uno de estos adobes de soga y el otro de tizon, y así alternativamente en la construccion de una pared, se la mantendria siempre con este mismo espesor de 18 pulgadas, y si se quiere aumentar este espesor á 2 pies (54 centím.) ó reducirle á un pie (28 centím.) como pudiera ser en las paredes de circunvalacion ó cerramiento y divisorias, nada seria todavía mas facil, puesto que en el primer caso bastaria poner estos adobes juntos por sus estremidades, y en el segundo á continuacion uno de otro para obtener los espesores que se desean (1).

En cualquier otro caso seria igualmente fa-

(1) En este caso parece oportuno que se guarde alguna trabazon como en la construccion comun. (*El T.*)

cil combinar las longitudes, anchos y espesores de esta especie de ladrillos. Asi pues, un adobe de 10 pulgadas (23 centím.), pudiera no tener mas que 5 pulg. (11,6 cent.) de ancho, pero si 5 pulgadas de altura en lugar de 4 (9 centím.) por compensacion, y si tuviese 14 pulg. por 7 (32 por 13 cent.), bastaria darle 3 pulgadas (7 centímetros) de grueso para no pasar mucho del peso prescrito de 20 á 25 libras. Para los tabiques se pudieran hacer unos adobes de tierra apisonada de 4 pulgadas de espesor de la longitud y anchura que se juzgue conveniente.

Ahora ya que el grosor, peso y dimensiones de los sillarejos de tierra apisonada se hallan prefijadas ¿cómo llegaremos á obtener su fabricacion? Ya lo hemos hecho presentir... En primer lugar haremos construir unos moldes de un fuerte espesor, que tengan la longitud y la anchura prescritas en la obra, y una elevacion por lo menos doble del espesor que deben tener estos sillarejos. Estos moldes deberán hacerse de buena madera, bien ensamblados y entarugados de la misma manera que las gradillas de los tejares. Se llenarán de una tierra suelta convenientemente, que se enrasará lisamente sin comprimirla en la parte superior del molde, por medio de un listoncito. Se comprimirá ligeramente con las manos, despues con un pedazo de punta de madero de uno ó dos pies de largo cortado cuadradamente, que tenga justo las demas dimensiones iguales á las de la luz ó interior del molde; se introducirá este pedazo por su punta en el molde para comprimir mas la tierra apoyando encima; despues se levantará este madero compresor, para dejarle caer sobre la tierra, para comprimirla todavía mas, y así de seguida hasta que se reduzca á la mitad de la altura del molde: si no se pudiese conseguir por esta sola maniobra, ó que se quisiese pasar de la mitad, se recurirá á un grueso mazo para golpear el compresor mientras una segunda persona le mantendria en una posicion vertical. En fin, en caso de necesidad, se recurriria á una pequeña maza del género de las que se emplean para clavar los pilotes en el agua, en los parages demasiado húmedos.

Tales son los medios indicados por Cointereau, que son bien fáciles de comprender y ejecutar; pero lo que quizás lo es menos, es que habiendo cesado de golpear sobre la punta del madero, y habiéndole introducido suficientemente en el molde para reducir el sillarejo de tierra apisonada al espesor requerido, se pueda sacarle fácilmente, en atencion á que se adhiere muchas veces con una gran fuerza por el efecto de esta poderosa macizacion y compresion.

Para conseguirlo, es preciso servirse de los medios puestos en uso en todos los tejares en semejantes circunstancias; al efecto se usará de arena ó de tierra en polvo muy fino y muy seco, y antes de operar se frotará y espolvoreará bien de ella no solo la mesa, la tablilla ó

madero compresor sobre el cual se golpeará, sino tambien todo el interior del molde y el pié de la punta de madero; entonces el sillarejo sale fácilmente apoyando encima casi de dicha punta, y con poco que se levante este molde y que sea un poco mas largo y mas ancho por abajo que arriba; una vez quitado el molde y puesto á un lado, se cogen los sillarejos á dos manos con precaucion, y se ponen á secar sobre una tabla, como se hace con los ladrillos en los tejares; hé aquí todo el secreto de esta fabricacion.

Si procediendo como se ha dicho arriba, se esperimentaba dificultades para hacer salir el sillarejo del molde, será necesario calentarle y untarle mucho con grasa, y entonces no opondrá ya resistencia.

Al cabo de algunos dias, se tendrá cuidado de volver estos sillarejos sobre el lado y sucesivamente sobre las demás caras, para que su desecacion sea completa; cuando estén bien duros ó bien secos, se les colocará á lo largo de las paredes con precaucion, para esperar el momento de emplearlos. Entonces será asunto de algunos dias levantar los edificios proyectados, que ya no necesitan mas que cubrirlos lo mas pronto posible.

Es fácil conocer que para los esconces ó ángulos de las puertas y ventanas, se habrán preparado moldes y sillarejos convenientes, y que en caso de necesidad se harian cortes, cajas ó muescas con una sierra como en verdadera pie-

dra sillar caliza (véase lo que ha dicho Cointereau en sus conferencias y particularmente en su escuela de arquitectura rural, segunda edicion impresa en 1794, y que se encontraba en su época en casa de Fusch, librero, Rue des Augustins, núm. 28. Pero ya volveremos á hablar de la tierra apisonada al fin del artículo 48 y en el artículo 53.)

ARTICULO XII.

De las obras de albañilería.

Bajo el nombre de obras de albañilería se comprenden todas las fábricas de piedra, de ladrillo, de tierra apisonada hechas con ó sin argamasas. Su solidez depende de varias condiciones necesarias que se deben llenar, aun con los mejores materiales.

En general, dice de Perthuis, se emplean las piedras recientemente sacadas de las canteras, así no tienen tiempo de despojarse de su *blandura* (cubierta), que se esfolia ordinariamente á la menor helada, y su esfoliacion rompe completamente la union de la argamasa con ella.

Los Romanos y nuestros mismos antepasados, antes de emplearlas exigian dos años para la desecacion de las piedras y de los sillarejos despues de sacarlos de las canteras (1). Además es

(1) Esto se entiende principalmente de las piedras calizas no compactas que conservan mas humedad. (*El T.*)

raro que las fábricas modernas, sobre todo en el campo, tengan este aplomo perfecto tan recomendado por Vitruvio para procurarlas una larga duracion, porque los operarios carecen de los instrumentos necesarios ó de inteligencia para servirse de ellos, y aun muchas veces tienen la negligencia de no hacerlo.

Por otro lado, la arquitectura admite en todas las fábricas de albañilería el uso de taludes ó escarpas esteriores destinadas á contrarestar algun esfuerzo, lo que es todavía una causa de pronta degradacion.

Con las aguas pluviales, estas escarpas, llamadas tambien *relej*, facilitan la degradacion de las juntas, permiten á las semillas de las plantas fijarse, germinar allí y arraigar; estas raices se introducen en las juntas de revestimiento esterior, las ensanchan bien pronto, desprenden el paramento y acaban por penetrar en lo interior de la fábrica.

Para obtener en nuestras construcciones la misma solidez que nuestros antecesores, es preciso emplear los mismos medios; y por consiguiente el aplomo perfecto de su revestimiento esterior. Para lograrlo, se dará á los muros un mayor espesor interior, distribuyéndole con retallos, desde los cimientos hasta la parte superior, de manera que el cubo total de la fábrica no sea mayor que el del mismo muro como se le construye hoy dia.

Toda especie de fábrica, dice Pflüger, debe

tener dimensiones suficientes, y estar asentado sobre un terreno bastante firme para sostener no solo su propio peso, sino para resistir á los esfuerzos de los otros objetos que por su peso ó empuje deben obrar sobre ellas. Se puede calcular facilmente el espesor que necesitan en todas circunstancias. Pero para sentar los cimientos sobre un suelo bastante firme, es muchas veces necesario cavar el terreno á una grande profundidad lo que es muy dispendioso. En este caso se pueden economizar los gastos, ya por medio de pilotes sólidamente metidos en tierra, ya construyendo cepas de mamposteria á una profundidad conveniente para ser sólidamente fundados y unidos por medio de arcos de fábrica de ladrillo, ya en fin por otras obras de albañilería hechas con argamasas hidráulicas, fundándolas por encajonamiento.

En general, en toda especie de terreno, á escepcion de la roca ó peña viva, se deben introducir los cimientos de las tapias por lo menos dieziocho pulgadas ó dos piés (42 ó 54 cent.) mas bajo del nivel del terreno circundante.

Las fábricas de los cimientos deben establecerse bien á nivel en cuanto sea posible y levantarse á plomo contra las tierras inmediatas. En muchas comarcas se acostumbra á rellenar las zanjas de esta fundacion de gruesas piedras secas, sin ninguna argamasa, hasta un pié y diez y ocho pulgadas (28 ó 42 cent.) del nivel del terreno inmediato; pero me parece tanto mas ne-

cesario el mortero para estos cimientos, cuanto que estan mas espuestos que las otras fábricas á recibir el agua de los tejados y de las tierras inmediatas, y que sin argamasa alguna presentan necesariamente á los ratones campesinos, á los topos y á todos los animales de esta especie gran facilidad para introducirse en las habitaciones, en donde algunas veces son muy perjudiciales.

En todos los casos, sobre estas fábricas de los cimientos se establecen las superiores, reduciéndolas al espesor y dándoles la direccion que deben presentar en dichas fábricas sobre los cimientos. Cuando se encuentran filtraciones ó manantiales de agua se debe procurar desviarles y darles una salida ó desagüe natural ó hacer un pozo en el caso contrario, ó fundar el edificio en hormigon hecho con argamasa hidráulica como ya tenemos esplicado.

Las fábricas superiores ó los cimientos deben en seguida levantarse á plomo como hemos dicho ya, sobre todo al esterior, y ser construidas á nivel por nudos de tres hiladas de altura bien sentadas á cordel.

Se empieza por los ángulos, que se construyen de piedras sillares, ó por lo menos con los mas gruesos y mejores sillarejos, puestos alternativamente de lado ó de punta, ó como se dice en términos de albañilería de soga y de tizon ó de *paramento* y á *cuchillo*; el resto de cada paramento se llena con sillarejos comunes, picados

á martillo para reducirles al mismo espesor.

En todos los muros poco gruesos, es necesario sillarejos de longitud suficiente para hacer paramento por ambos lados. Se llaman *perpiaños*, y se colocan en figura de tablero de damas, esto es, á juntas encontradas para procurar mayor solidez.

Para que una construccion esté hecha segun reglas, es preciso: 1.° que las piedras llamadas *justas* y los sillarejos esten sentados sobre sus lechos de cantera ú *á hoja* porque de otra suerte, sus hojas se separan y no tienen ninguna fuerza para sostener la parte superior; 2.° colocarlas de manera que se crucen si es posible en lo interior del muro trabándose, poniendo la una de soga y la otra de tizon; 3.° que todas las hiladas esten al nivel y sean del mismo espesor; 4.° que la mezcla sea suave y abundante, y que el interior esté bien rellenado de piedras y guijo, de manera que se unan y liguen los dos paramentos; 5.° que todas las hiladas esten bien bañadas ó metidas en la argamasa, de manera que cargue la una sobre la otra sin intermedio; 7.° en fin que todas las juntas esten bien cubiertas y bien cogidas; por último todo bien regado durante los calores y la sequía, y hecho con la mayor celeridad para que la obra esté menos espuesta á las degradaciones de las lluvias que pudieran sobrevenir (1).

(1) He visto un nuevo muro costero ó pared fachada

Con tan buenos y aun mejores materiales que los Romanos, dice Perthuis, hacemos malas obras, porque no nos cuidamos de nuestras argamasas como ellos, que además de la cal apagada introducian en ellas una porcion de cal viva y las empleaban inmediatamente.

La argamasa, dice Perthuis, es la liga ó gluten destinada á unir las piedras, los sillarejos, los pedernales, los ladrilllos, etc., de que se compone una fábrica, y á no hacer de ella sino un solo cuerpo. La mejor es aquella que á la propiedad de secarse prontamente, reune la de adquirir bien pronto la consistencia de la piedra; tales son las de cal viva, aun cuando sea grasa y con mas razon las demas.

Por lo general, los arquitectos modernos y los maestros albañiles del campo, emplean demasiadas piedras en la composicion de las paredes de sus construcciones ó mas bien no gastan bastante argamasa. Las demoliciones de las construcciones antiguas, prueban que á escepcion de los paramentos, todas las piedras y guijos del interior estaban como sumergidos en la argamasa.

Con paciencia y firmeza se llegará al cabo á

apiñonada, terminada por arriba en triángulo, de 15 piés (4 m. 47 cént.) de altura, acabada la víspera de una gran lluvia, y que se cayó en menos de veinticuatro horas por efecto del reblandecimiento que esperimentó el mortero con que se hallaba construida.

rectificar nuestras costumbres tocante á este punto y á las construcciones rurales, porque á estas y á las rústicas es á las que se debe aplicar de preferencia este perfeccionamiento. En efecto, son de un interés tan general y los operarios tan poco instruidos, que los propietarios se hallan verdaderamente interesados en instruirse en el arte de las construcciones para poder dirigirlas por sí mismos, cuando no les sea posible tener personas hábiles del arte que lo ejecuten.

Los principios que acabamos de esponer son igualmente aplicables á las construcciones de tierra franca apisonada, de yeso, de hormigon, de argamasa hidráulica, etc, y aun de piedra en seco y sin mortero de ninguna especie.

Las fábricas destinadas á sostener tierras, es decir, los muros de terraplenes y de revestimiento, se construyen con todas las precauciones indicadas anteriormente; únicamente se añade la de hacer en la parte inferior del terreno esterior un número suficiente de pequeñas aberturas ó barbacanas de unas 6 pulgadas (14 centím.) de ancho por 18 (42 centimetros) de largo ó altura, para facilitar la salida á las aguas de infiltracion del interior (1).

(1) Tambien es una precaucion muy importante dejar el suficiente talud ó sea ensanchamiento progresivo hácia su base, en proporcion del empuje que haya de resistir. (*El T.*)

Del enfoscado, guarnecido y enlucidos esteriores.

El enfoscado, guarnecido y enlucidos (1), son el complemento de toda buena obra de fábrica de albañilería; pero donde deben ser mas esmerados es al esterior para resistir á las lluvias, á las heladas, al sol, y en una palabra, á la accion de todos los elementos, y preservar las paredes y los edificios de todo deterioro. Su poca duracion ordinaria proviene: 1.° de que la mezcla con que se los hace está mal preparada y tambien mal gastada; 2.° de que se aplican todavía sobre paredes frescas, ó cuyas piedras (sobre todo en las calizas tiernas) hace poco que salieron de las canteras. No teniendo esta piedra tiempo de desecarse, como las primeras heladas aumentan el volumen del agua que contiene y la obligan á pasar al estado de hielo, la hacen resquebrajarse lo mismo que al enfoscado que la cubre, el cual por consiguiente se cae á pedazos; 3.° cuando se hacen durante el estío, la desecacion se verifica con demasiada rapidez, y de aquí resulta una

(1) Cuando la cubierta de material que cubre la fábrica de una pared es de yeso, se llama *guarnecido;* si de argamasa ó mezcla de cal y arena sin alisar con la paleta *enfoscado;* y la cubierta mas sútil y esterior *enlucido*, lo que comprende el *blanqueo* si es con yeso blanco, ó el *estucado* si es con estuco ó mezcla fina, y aun el que se hace con mezcla comun alisada con la paleta. (*El T.*)

corteza muy dura, que es bien pronto empujada hácia fuera, que la piedra y el mortero tambien arrojan: de aquí se sigue que el enfoscado ó enlucido se abolsa y se desprende al cabo de la pared, y cae en seguida por témpanos á veces de grande estension. Por lo tanto no se debe guarnecer ni enlucir una pared sino cuando las piedras (especialmente en las calizas indicadas) de que se compone, hayan sido sacadas de la cantera lo menos un año ó diez y ocho meses antes de emplearlas, y cuando las argamasas del interior esten completamente secas y las juntas bien limpias.

La mezcla para hacer un buen enfoscado, debe prepararse con cal viva ó recientemente apagada por inmersion y arena en la misma proporcion que para el interior de las paredes. Únicamente se observará la precaucion de que sean mas líquidas, y prepararlas solo á medida que se vayan necesitando sin añadir nunca nueva agua.

Para usarlas se empezará por cubrir la pared de un enfoscado poco grueso lanzando la argamasa en las juntas. Cuando comience á secarse, es decir, al dia siguiente á aquel en que se ha hecho, se aplicará encima un enlucido de la misma argamasa que se unirá y alisará apoyando encima con la paleta; y cuando todo empiece á secarse de nuevo y se formaren grietas, de las cuales la mayor parte son imperceptibles, entonces el operario pasará todavía y repasará la paleta llevándola á derecha é izquierda con fuer-

za, teniendo cuidado de volver sobre los mismos puntos hasta que las grietas no se vean. Este enlucido, tan comprimido, tan pulimentado y endurecido por el frotamiento que se llama *bruñido*, forma un todo con la pared, y resiste á la lluvia y las mas fuertes heladas; sobre este enlucido se podrá dar de brocha ó arrojar agua de cal mas ó menos espesa con una escoba, y se tendrá un revoco rústico susceptible de durar largo tiempo.

Si se quisiere coger las juntas ó llagas de las piedras de una pared vieja ó enfoscarla de nuevo, seria necesario rascar las juntas con un instrumento de hierro, que tenga una punta aguda á fin de descubrirlas bien y que la argamasa penetre mas adentro y agarre mejor.

Si la pared se halla deteriorada, no solo hay que quitar la antigua argamasa entre las juntas, sino tambien las piedras que no estén firmemente adheridas á la pared, barrer el polvo y suciedades con una escoba, regar la parte y luego arrojar la mezcla con fuerza y en gran cantidad, para que volviendo á colocar piedras mas ó menos gruesas, segun la magnitud del hueco. y golpeándolas con un martillo para meterlas, la argamasa penetre hasta el fondo de las mas pequeñas cavidades, y comprimiéndola así, sobresalga y rodee completamente las piedras. Llenados los huecos de este modo, se hará el enfoscado y enlucido sobre la totalidad de la pared, como ya se ha esplicado.

De los pavimentos simples, de losas y en sardinel para diversas partes de la planta baja, terrados, etc.

Antes que se descubriesen las cales naturales y artificiales, la piedra artificial podia preferirse á la piedra natural, tanto por su buen aspecto como por la solidez y salubridad que introducia en la construccion de los pavimentos, en el piso bajo de los edificios rústicos y en todos los parajes húmedos.

Ahora se puede apreciar por lo que precede la comodidad y facilidad de pavimentar, no solo la planta baja de los edificios con piedras llanas, igualmente que las cuevas, las lecherías, las bodegas, las cuadras, los patios, terrados, etc., con estas mismas piedras llanas ú otras en tosco, bien usadas como losas, bien puestas de canto en seco ó en sardinel, como se dice, sino que se pueden emplear fácilmente en estos parajes y con este fin las argamasas hidraúlicas y el hormigon, entrando en él el cimento, la escoria de hierro, el carbon de piedra, etc. etc. Toda la dificultad consistirá pues, en echar bien los niveles y disponer las pendientes necesarias para la salida de las aguas y en preparar el terreno convenientemente al grado de sequedad ó de humedad de que es susceptible por su posicion.

En cuanto á los terrados, para preservarlos mejor de los efectos destructores de las hela-

das, es bueno cubrirlos de brea líquida hirviendo, aunque se haya dado á la argamasa la continuidad que produce cuando se hace todo el pavimento del terrado de una vez y se le haya condensado por la macizacion; como la brea es una sustancia grasa y resinosa, tapa todos los poros y hace el pavimento del terrado impermeable al agua.

Se remedia su cualidad pegajosa y su reblandecimiento durante los calores del estío, espolvoreándola con cal en polvo que se estiende bien con un trapo puesto en la punta de un palo, lo que hace una especie de enlucido muy bueno semejante al malta de los Romanos.

En Italia se cubren las casas con terrados que están sostenidos por bóvedas ligeras de yeso (1), y que no tienen armaduras. De otra suerte no tendrian duracion y solidez.

ARTICULO XIII.

De los materiales apropiados para cubrir los tejados.

Por lo general, y sobre todo en el campo se sirven de los materiales que se encuentran mas á mano, ó cuyo uso exige menos gastos. En ciertas localidades por ejemplo, se valen de grandes piedras llanas y delgadas, de naturaleza caliza, que se encuentran en ciertas canteras de

(1) Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia.*

las inmediaciones (1), en otra parte se emplean las tejas ó bien la pizarra, si son mas comunes; en otros parajes una especie de enlistonado de tablitas de encina; en fin, cuando se carece tambien de estos materiales, se usa la paja, la caña, los juncos, etc.

Sin embargo, cada uno de estos objetos exige una armadura diferente, por lo tanto se debe prever lo que será necesario hacer y disponer todo en su consecuencia.

Para la cubierta de piedras llanas, que es muy pesada, es necesario buenas paredes y una fuerte armadura para sostenerla. Exige tambien una vertiente bastante rápida (por lo menos de 45 grados); como las pajas, el bálago, los juncos, las cañas, etc., la pizarra y el entablado la requieren todavía mas rápida, igualmente que la teja plana, al paso que la teja curva ó acanalada la exige menor.

La pizarra apenas se emplea en las construcciones rurales, sino en las inmediaciones de las canteras, de donde se saca y en donde es muy abundante y cuesta menos que cualesquiera otra cubierta. Esta especie de tejado es propio de las quintas, casas de recreo y ricos edificios de las ciudades; es una especie de esquisto de naturaleza arcillosa, sin transparencia, de color negruzco ó azulado, gris ó rojo, que se

(1) En España son muy comunes estas piedras en varias comarcas de Aragon. (*El T.*)

divide en hojas planas y lisas, y que llena perfectamente su objeto á causa de su ligereza, solidez y duracion, y porque no exige una fuerte armadura. Esta especie de piedra servia en otro tiempo para la construccion de las paredes, y aun se emplea en los paises en que abundan las canteras; es tierna al salir de estas, pero se endurece al aire. Está dispuesta por bancos en los cuales hay hendiduras que están tan cerca las unas de las otras que las hojas que forman, apenas tienen una línea ó dos de espesor: por estas hendiduras es por las que se les divide fácilmente, cuando estan recien sacadas de la cantera, para prepararlas á servir para las cubiertas de los edificios.

Hay pizarras de varias especies y de diferentes medidas; la que se saca de las canteras de Angers reune todas las cualidades que se pueden desear, y es la que las suministra á París y á las demás grandes ciudades del interior de la Francia y del litoral: esta se corta fácilmente en paralelógramos de pequeñas dimensiones; los mayores cuadrados usados son de 12 pulgadas de largo por 8 ó 9 de ancho. Por lo general este material es objeto de un comercio muy importante; la de Charleville aunque mas delgada es muy estimada. En España hay tambien varias clases de pizarras, pero en todas partes, á escepcion de los alrededores de las canteras, su alto precio las pone fuera del alcance de los medios de que dispone el labrador. Sin embargo conviene por lo

menos tener una en cada casa de labor ó cortijo, y aun en cada choza, para poder con un lapiz de la misma materia, hacer los cálculos corrientes, poner notas, y sobre todo para enseñar á los niños á escribir de un modo económico. (*Véase Pflüger*, *pág*. 33 y 34). Tambien sirven las pizarras útilmente cortadas en tiras estrechas y prolongadas, para etiquetas ó poner letreros, nombres, etc., en los jardines y viveros donde se siembra gran variedad de semillas, y se escribe en ellas con un estilo de acero.

En cuanto al entablado de listones ó tablitas, es aun mas ligero y menos caro, en los paises que hay madera en abundancia que la pizarra; se compone de unas tablitas de encina hendidas á lo largo, de las cuales se sirven como de pizarras ó tejas planas para cubrir las casas, los cobertizos, cuadras, etc. Conviene que estas tablitas no tengan parte de albura porque de lo contrario se pudren en poco tiempo; por otra parte exige gran numero de clavos, y quizás dos ó tres manos de pintura al óleo para preservarla del calor y de las lluvias y ser pintada de nuevo cada dos ó tres años.

Para cubrir los tejados se usa tambien la caña y el bálago, que no es otra cosa que paja de centeno que no ha sido trillada ni quebrantada con el azote, sino golpeada en haz con la mano sobre una mesa, un tonel, ó un rodillo á la altura del antepecho; si esta paja fuera trillada no serviria para cubrir los edificios; pero se

debe tener cuidado que no se la coman los ratones y de que se ate solidamente. Lo mismo sucede con la caña, cuya cubierta puede durar una veintena de años. El bálago de centeno dura mas que la paja de trigo. Todas estas cubiertas estan muy espuestas á incendios y deberian prohibirse por las leyes, á no ser que se tomasen las convenientes precauciones al construirlas; por ejemplo, se pudiera á mi parecer mezclar con una argamasa ó barro claro entre las filas de los haces, de manera que las empapase completamente del lado de las espigas, lo que no se veria por fuera y detendria totalmente los progresos de un incendio, aun cuando esta especie de barro se hubiere secado mucho. Por lo demás, esta especie de cubierta es muy poco costosa y como se ha dicho muy fresca en estio y abriga mucho en invierno.

Se hacen tambien cubiertas con juncos grandes, y con las yerbas que se crian en los pantanos, como espadañas y carrizos; cuanto mas juncos y cañas hay, mejores cubiertas son. Se cortan con hoz ó con guadaña en la primavera segun su fuerza y espesor, porque es necesario que tengan cuerpo y consistencia, se les hace marchitar al sol durante cuatro ó cinco dias y se ponen en haces que se guardan en un parage seco. No conviene que los tallos de estas plantas se mojen despues de marchitos, porque sino se pudren; esta es la razon por qué no se deben cortar sino cuando el tiempo promete es-

tar sereno muchos dias. (Véase el fin del artículo 50).

Del zinc empleado para cubrir los tejados.

El zinc es tambien una especie de cubierta que puede luchar ventajosamente con las diferentes especies de materiales apropiados para cubrir los edificios, y de la que ya hemos hablado en el artículo 13: *De los materiales apropiapiados para formar las cubiertas*. Sobre todo, cuando ha sido bien depurado y trabajado con el cuidado y las precauciones convenientes, en realidad aventaja, pesadas todas las circunstancias, á todas las cubiertas de los tejados.

El uso del zinc apenas data en Francia del año 1789, época en que esta nacion era tributaria del estranjero. Solo largo tiempo despues se le laminó en Francia, y los progresos que hizo este género de industria apenas pasan mas allá de 1810. Entonces fué cuando se descubrieron en su estraccion métodos económicos tales, que no cuesta en el dia sino la cuarta parte de lo que costaba entonces.

El zinc en bruto se saca de España, de la Siberia y de la provincia de Lieja. Los departamentos de la Francia en donde es principalmente depurado y laminado son las del Oisé, Mancha, Iser, Gironda, Eure y Ardenas, y se han reconocido en Francia, sobre todo en la Nor-

mandía y en los Pirineos, muchas minas de zinc, pero que no se esplotan.

Las obras que se hacen en Francia y en el estranjero en que se hace uso del zinc, atestiguan su solidez. Pero se debe tener el mayor cuidado de aislarle del hierro espuesto al aire, y de resguardarle de la humedad del yeso; es necesario tambien preservarle atentamente del paso ó de la infiltracion de las aguas, que hubieren atravesado un conducto de hierro colado, porque entonces se cargan de un principio de óxido que espone el zinc á un pronto deterioro.

En el zinc se ha observado una propiedad que le es en cierto modo comun con el bronce y que contribuye sin duda mucho á hacerle durar largo tiempo: se forma un óxido en su superficie y se adhiere á ella fuertemente. Esta especie de barniz preserva el metal y le mantiene en buen estado. Bercelius en su tratado de química habla de esta especie de costra que llama sobre-óxido de zinc, y aun pretende que así formada sobre la superficie del metal resiste mejor que él á la accion mecánica y química de los demás cuerpos.

Una gran ventaja de las cubiertas metálicas, es la de dejar mucho menos acceso á los vientos que las otras, y presentar al agua menos salidas que la teja ó la pizarra. Además la inclinacion de los tejados así cubiertos no necesita ser tan considerable; en efecto, el ángulo que

hacen los tejados ordinarios cubiertos de teja ó de pizarra es de 45 á 50°, y de 20 á 25° solamente para los cubiertos de metal; de donde resulta disminucion de la superficie que hay que cubrir y en la cantidad de madera que se debe emplear en la armadura; por consiguiente manifiesta economía.

Como hemos dicho ya, es esencial que el zinc se emplee con las precauciones y procedimientos convenientes. Estos, que son bien sencillos, consisten en no sujetar al zinc sino por el redoblado de sus bordes y corchetes que le permitan dilatarse sin rasgarse, y en no fijarle sobre la tabla de chilla ó delgada sobre la que se sienta sino con clavos del mismo metal. Este punto interesa demasiado á los propietarios rurales, para que dejemos de hablar del modo que creemos mas conveniente de aplicar el zinc.

La mas grave objecion que se puede hacer contra esta especie de cubierta, es que está espuesta á alterarse así con el frio como con el calor, á abollarse y aun á rasgarse á consecuencia de los repentinos cambios de temperatura. No se pueden negar estos inconvenientes, pero no es solo el zinc al que se pueden achacar estos defectos; todas las cubiertas metálicas son mas ó menos susceptibles de ellos, y no vemos que por eso se haya renunciado á hacer uso del plomo, aunque en una escala de temperatura calculada de 0 á 100, su dilatacion sea de 0,00286,

al paso que la del zinc, se eleva á 0,00294. Una diferencia tan corta no puede constituir un defecto tan grave en este metal. Por lo demás, hé aquí el modo de emplear el zinc.

Cuando se trate de cubrir grandes superficies, se tendrá cuidado de unir las hojas de manera que puedan dilatarse libremente. Ordinariamente tienen unos 2 pies y medio de ancho por 7 de largo; en las estremidades longitudinales de cada hoja se hacen unos rodetes ó redoblados de 7 á 10 líneas de diámetro. Para este efecto, se calienta cada una de estas estremidades por medio de un hornillo largo; se la arrolla en seguida sobre una varilla de hierro que se saca cuando el zinc ha recibido la forma que debe tener. Uno de los redoblados ó rodetes de cada hoja debe introducirse ó encajonarse en el redoblado correspondiente de la hoja inmediata, y es preciso tener cuidado de dar á este un diámetro un poco mayor, á fin de que la introduccion del primero se verifique fácilmente, y que el metal conserve todavía el juego necesario.

He aquí lo que se debe hacer para ensamblar ó juntar las hojas á lo largo. En cuanto á su union á lo ancho, se les dispondrá cubriéndose como las pizarras, unas 6 ó 7 pulgadas unas á otras; y para impedir que el viento no levante la hoja que cubre, se soldará debajo una especie de corchete de 4 ó 6 pulgadas de largo ligeramente doblado en ángulo, en el cual está retenida, sin estar fijada de otra manera la hoja

que cubre. Asi podrá verificarse libremente y en todos sus puntos la dilatacion de cada hoja sin que padezca en manera alguna la solidez de la cubierta del tejado.

Antes de sentar sobre la armadura las hojas de zinc así preparadas, se tendrá cuidado de clavar sobre el borde de este tejado una tira de zinc que sobresalga sobre la cornisa ,de manera que sirva de faldon ó ligera albardilla para verter el agua fuera. Esta tira debe estar clavada sólidamente, y tener muy poco ancho, á fin de que el viento tenga para levantarla la menor superficie posible. En seguida se colocará la hoja superior que cubrirá la tira inferior en unas 6 ó 7 pulgadas, de manera que preserve la cabeza de los clavos. Esta hoja estará retenida por abajo como acaba de decirse, por corchetes ó apretaderas que se tendrá cuidado de pasar entre los clavos y debajo de la tira que abrazarán solidamente. La estremidad superior de la hoja, se fijará por 6 clavos de zinc como se habrá hecho con la tira de abajo. Esta primera hoja se hallará cubierta por otra, segun el procedimiento descrito mas arriba, y lo mismo se hará sucesivamente de hoja en hoja hasta el caballete. Las límas se harán con una hoja que cubrirá unas 6 ó 7 pulgadas cada faldon de armadura; el redoblado de las hojas inferiores se embeberá en la lima, y se cubrirá con una chapa que se soldará. Estas límas se fijarán por puntos de soldadura sobre las hojas que cubrirán. Es pre-

ciso tener mucho cuidado de hacer cabalgar las juntas horizontales de tal suerte, que jamás se encuentren dos de seguida en la misma línea. A lo largo de las paredes y contra las chimeneas se levantarán los bordes de las planchas de zinc á una altura de cerca de tres pulgadas.

Por medio de este procedimiento, cada hoja de zinc no estará sujeta de un modo fijo mas que en una de sus estremidades, y en la otra lo mismo que en los otros lados de su ancho, el efecto de su dilatacion permanecerá libre y podrá verificarse sin rasgarse. Segun que la hoja llegue á contraerse ó alargarse, se verificará en mas ó menos trecho el encaje por medio de los corchetes en la hoja inferior, pero siempre quedará tal, que jamás el viento aun penetrando debajo de ella, llegará á levantarla. Lo mismo sucederá en cada lado de su ancho, porque como los redoblados que se hacen desempeñan el oficio de correderas, retendrian el metal sin comprimirle ni poner obstáculo á sus movimientos. Ciertamente no consideramos este medio como esclusivo, pero hemos creido deber atenernos á la descripcion de aquel que nos ha parecido preferible; puesto que se hallarán ventajas de economía, sencillez y solidez que no nos han presentado los demas en tanto grado. Por otra parte, cada uno podrá segun su esperiencia particular, introducir en el método descrito las modificaciones que creyere convenientes. Pero una observacion de la que puede penetrarse todo el

mundo, y que creemos útil repetir, es que es preciso evitar enteramente el contacto del zinc con el hierro batido ó colado, pues estos son destructores del zinc en el mas alto grado, y en muy poco tiempo llegan á oxidarle completamente.

Tambien se tendrá mucho cuidado de no poner el zinc sobre el yeso todavía húmedo, porque en esta situacion no tardará en podrirse. Lo mismo sucede con las argamasas y aun la tierra húmeda.

Para cubrir los tejados, pueden usarse tambien pizarras ó tejas de chapa de hierro barnizado de las forjas de Béze (Depart. de Cote d'or.) Estas tienen la figura de las tejas romanas. Una canal en uno de sus bordes recibe el borde medio levantado de la teja inmediata, lo que forma un tejado contínuo, suficientemente cubierto, en el que todas las filas ó líneas de tejas tienen la misma altura con una anchura variada en las pizarras. Asi dispuestas estas pizarras imitan á las juntas de las hiladas de los edificios ó á las escamas de los pescados.

Esta cubierta es ligera, elegante y sólida, y aun preferible á la pizarra comun, pues no tiene necesidad de repararse.

Estas pizarras no requieren una armadura muy elevada, se hallan fijadas una á otra por un corchete ó gancho semejante y tambien barnizado, de suerte que la cubierta no forma mas que una sola hoja, y sin embargo, el calor ni

el frio no ocasionan dilatacion ni retraccion sensible. Las tejas de los caballetes y las limas se hacen de chapa de hierro pintada, de hoja de lata ó de planchas de plomo.

La armadura que ha de sostener estas tejas basta que se componga de pequeños parecillos que tengan bastante resistencia para sostenerse á sí mismos y al operario que las pone; y aun si fuere necesario podrian apearse durante la operacion.

Colocadas las tejas se dá un color general, que acaba de hacer esta especie de tejado muy agradable á la vista. Esta pintura es un medio de conservacion que puede retardarse uno ó dos años.

Las tejas barnizadas en caliente por inmersion, se penetran mejor de la sustancia, que les hace de este otro modo casi inalterables. Es preciso una libra de chapa para cubrir un pié cuadrado ó 4 kilógramos y medio (10 libras) para un metro cuadrado, comprendidos los corchetes ó ganchos.

Esta especie de cubierta se puede hacer con pizarras mas pesadas, lo que prolongará su duracion; pero las de que aquí tratamos cuestan en la fábrica 70 francos (266 reales) los 100 kilógramos (271 libras) lo que viene á ser unos 3 francos y 15 cént. (cerca de 12 reales por metro cuadrado).

La colocacion es facil y siempre uniforme, y para clavarla no se emplean sino puntas de 10

á 12 líneas (de 19 á 25 milím.) Se clavan sobre listones formados de tabla de chilla, de pino, ó de madera blanca de 3 á 4 pulgadas (6 á 9 cént.) de ancho, dejando otras 3 y media á 4 y media pulgadas (7 á 11 cént.) de intervalo; en lo que se diferencia de la pizarra fósil que requiere un entablado general.

Este intervalo entre los listones, sanea y conserva la armadura, que se seca mejor despues de las lluvias y las nieves.

ARTICULO XIV.

De la construccion de las armaduras de los tejados.

El arte del carpintero ha hecho grandes progresos desde los importantes esperimentos verificados sobre la resistencia de las maderas; así es que ya no se ven en nuestros edificios modernos, este conjunto enorme de maderas y estas piezas de dimensiones estraordinarias que no se podrian reemplazar hoy dia. Pero los procedimientos de este arte perfeccionado están por desgracia concentrados en los obradores y construcciones de las grandes ciudades, y cuando nos alejamos de ellas se vuelven á encontrar las armaduras de los tejados tan mal ejecutadas como en otro tiempo. Sería, pues, de desear que los propietarios que tengan necesidad de construir tomen conocimiento de los nuevos cortes y obras de carpintería, y conciban una idea

bastante exacta de ellos para aplicarlas en sus construcciones respectivas; adaptándoles por todas partes, seria posible tener armaduras tan sólidas, en que entraria mucho menos madera, y piezas de menores dimensiones, y aun haremos ver que con tablas y pares mas ó menos robustos seria posible pasarse sin armaduras complicadas, y tenerlas sin embargo, con graneros mas cómodos y mas vastos que las que se habian construido anteriormente con especialidad en la mayor parte de Francia (1).

Las maderas que se empleen en las construcciones rurales, dice Perthuis, deben sér sanas, sin malos nudos, sin albura y que haga el mayor tiempo posible que esten cortadas. Es menester siempre colocarlas en las posiciones en que sean susceptibles de mayor resistencia, es decir sobre su lado mas grueso. Es necesario, continúa Perthuis que todos los propietarios sepan que respecto á esto, resulta de los esperimentos de que hemos hablado, que una viga de 10 á 12 pulgadas de escuadría, colocada sobre la dimension de 10 pulgadas, que un madero de 4 á 6 pulgadas sobre el lado de las 4, que un par de 6 á 8 pulgadas puesto sobre el de 6 pulgadas, etc., son susceptibles de la

(1) En España, particularmente en los paises centrales y mas meridionales, como los tejados no tienen tanta elevacion, las armaduras son comunmente mas sencillas y no tienen por lo comun mas que paredes y tablas. (*El T.*)

misma resistencia y contienen menos madera que una viga de 12 á 15 pulgadas, que un madero de 5 á 6 y que un par de 7 á 8 colocados segun los antiguos usos de la carpintería.

Es necesario tambien que sepan que en la actualidad todas las armaduras de los tejados se construyen de modo que no produzcan empuje, y que lejos de contribuir á la separacion de las paredes, no solo pueden servir para conservarles su aplomo, sino tambien para descargar los pisos inferiores, cuando la grande estension del vano de los edificios pudiera hacer temer el pandeo de las vigas por solo su propio peso y su mucha longitud.

En fin, que en todos los casos en que hay estos grandes vanos se pueden hacer las vigas transversales, compuestas de varias piezas, y sostenerse sin pies derechos ó postes colocados debajo; y que en menores estensiones, una viga de 14 á 18 pulgadas serrada por mitad, y sus dos partes unidas con tuercas y pasadores y una péndola de madera en medio, la hace susceptible de una resistencia mucho mayor que si se hubiese empleado enteriza sin el auxilio de estos medios industriales.

Tambien se emplea el hierro con muy buen resultado para consolidar las armaduras; así es como con estribos de hierro se impide la separacion de las tornapuntas, de los tirantes, de los cuadrales, de las péndolas, etc. etc.

De dos maneras se divide y prepara la made-

ra destinada á la construccion de la armazon de los edificios, á saber: labrándola con el hacha ó serrándola á lo largo de la longitud conveniente á su destino. Las maderas de hacha ó entera, son las gruesas vigas y maderos, etc., labrados solo con hacha.

Las maderas de sierra son los maderillos de madera serradiza, los listones, las tablas, etc. Las maderas que deben emplearse serradas, deben aserrarse lo mas pronto posible, porque si están verdes cuando se usan, se resquebrajan y encogen, lo que echa á perder la obra; es preciso tambien que la albura esté tambien completamente quitada, porque sino la obra será imperfecta. La albura corrompe la madera, la hace podrir, porque la ataca la carcoma, y desde ella pasa á la madera inmediata. Sin embargo, hay una manera de hacer la albura tan buena y tan consistente como el corazon, y es descortezar los árboles antes de cortarlos, á lo menos con un año de anticipacion, desde el pié hasta la altura de un hombre. Esta operacion debe hacerse en los primeros dias del mes de marzo, y no cortar los árboles hasta el año siguiente.

Es preciso tambien en cuanto sea posible, principalmente respecto á la carpintería de obras de afuera ó relativa á la armazon de los edificios, que la vigas ni los maderos no toquen nunca la argamasa de cal ni si puede ser tampoco el yeso, porque pudren ó recalientan la madera, y esta es la razon porque se chapará

con ladrillo todo alrededor; bien entendido que las piezas escuadradas se colocarán siempre de canto, es decir sobre el lado menos ancho. Así colocadas son susceptibles de la mayor resistencia. Cuando se pandean ó forman arco, es necesario poner la convexidad de este arco hácia arriba: en esta direccion tienen mas fuerza y apenas ceden: lo mismo sucede con toda especie de maderas, que colocadas derechas ó verticalmente pueden sostener grandes pesos, en lugar que pueden doblarse y romperse estando echadas de plano, lo que es lo contrario de las piedras sillares. Por otra parte, el grueso de las armaduras de los edificios debe ser relativa á su estension y á la especie de cubierta que deben sostener. (Véase al fin del artículo 49 inmediato.)

Asi pues, en las cubiertas de piedras llanas calizas, es necesario poner unas fuertes correas que sostendrán á su vez robustos pares ó contrapares (si los primeros apoyan á las correas de la parhilera hasta los muros que sostengan los canalones) y á través de estos contrapares se clavarán fuertes listones planos en direccion horizontal y muy juntos, debajo de los cuales se pondrá la estremidad menor de las piedras, de manera que la mas ancha forme paramento sobre el tejado despues de haber sido convenientemente preparada y adelgazada con el martillo. La obra debe empezarse por lo mas bajo de la vertiente del tejado, desbordando ó sobresaliendo un poco de la pared que sostiene el canalon, y bien ali-

neadas estas piedras á cordel. Despues de una primera fila, se pondrá otra segunda un poco mas atrás, subiéndose y alineándose igualmente bien, y cubriendo las juntas con exactitud; despues de la segunda fila, se pondrá una tercera de la misma manera siguiendo la inclinacion del tejado, y así sucesivamente hasta la cima que se terminará igualmente á cordel con las piedras de las mayores dimensiones.

Si se tratase de una cubierta de paja, junco ó caña, la armadura será del mismo género pero menos fuerte, y los listones mas separados; se hará sobre poco mas ó menos lo mismo, escepto el atar la paja á los listones que como para las piedras llanas deberán estar sólidamente clavados á los contrapares, y estos enclavijados ó clavados con grandes clavos. (Véase tambien el final del artículo 50).

Si se tratase de un tejado de teja acanalada, la armadura tendrá otra disposicion, y lo mismo se dice si ha de ser simplemente entablada ó cubierta de teja plana, y de esto nos ocuparemos en el resto de este artículo.

Hasta aquí hemos supuesto que las correas que sostenian todo el tejado estaban ellas mismas sostenidas en cada estremidad por una buena pared apiñonada ó terminada por arriba en forma de triángulo, lo que apenas admite una separacion mayor que la de 18 á 20 pies; (5 met. á 5 m. 58 centím.) á lo sumo de intervalo entre sus estremidades; pero si su sepa-

racion es mas considerable es necesario otra armazon intermedia para ayudar á los cartabones de las paredes costeras á sostener aquella. Vamos pues á ocuparnos de los diferentes medios empleados en estas circunstancias.

Parece que en todos tiempos las armaduras han tenido una pendiente mucho mas rápida en Francia y en los paises del Norte, que en Italia y en todos los paises cálidos. Esto proviene probablemente de que en los primeros paises cubrian primitivamente todas las habitaciones con cañas, juncos ó paja de centeno, que requieren una gran vertiente para que corran las aguas pluviales y las que resultan de la licuacion de las nieves, etc. Al paso que en los paises cálidos en donde llueve rara vez, y en los que no se ve sino poca ó ninguna nieve, se han cubierto siempre los edificios con pizarra, teja plana y otras materias que abrigan menos y dejan correr el agua mas fácilmente.

En efecto, Julio Cesar refiere en sus comentarios como una cosa estraordinaria para él, que los Galos cubrian sus habitaciones con paja y juncos. Esta especie de cubierta, sin duda por la influencia de los Romanos, ha sido nuevamente reemplazada por las piedras llanas, las tejas, los entablados, etc. etc., lo que ha hecho nuestras habitaciones mas frias, y nadie ha pensado en disminuir la elevacion y la rapidez de las pendientes de los tejados, para evitar á lo menos una parte de la accion de los vientos, de la nie-

ve, de la lluvia, etc. Al contrario, parece que en los tiempos del feudalismo que siguieron al yugo de los Romanos, esta elevacion y esta rapidez se aumentaron considerablemente en las armaduras de los tejados de los palacios que estaban especialmente cubiertos de pizarras ó de tejas planas; entonces los mas grandes señores tenian los tejados de sus edificios mas altos y mas rápidos y se ven todavía algunos en los que la altura iguala á la anchura total del edificio (como representa la figura 1.ª) comprendido el grueso de paredes y vuelos de las cornisas.

Asi pues, la altura *AB* igualaba á la anchura total *CD*; algunos arquitectos han disminuido un poco esta altura haciendo *CA* igual á *CD* y *AD*.

Otros hallando sin duda esta punta *A* inútil ó ridícula, han terminado su armadura por un quebranto de la misma *GFH* á mitad de la altura *AB*, de suerte que es $AE=$(1) *BE* y *EF* mitad de *GE*.

Habiéndose hecho de moda las armaduras quebrantadas, cada uno quiso tener su manera de construirlas y se separó mas ó menos de la regla precedente. Asi pues en la figura 2.ª se hizo $CD=AF$ ó $BF+BA$, y *DE* que es la pendiente de la cubierta fué igual al tercio de $HE = \frac{1}{2} BD = AB$; entonces fué preciso cubrir *AC* y *AD* de tejas acanaladas, y *CG*, *DH* de pizarras ó á lo menos de entablado ó de tejas planas clavadas sobre tablas.

(1) Este signo quiere decir igual.

Otros para moderar todavía la altura de estas armaduras, las encerraron en un semicírculo que dividieron en cuatro ó cinco partes iguales, como se ve en las figuras 3 y 4, lo que les dá mas gracia, pero que tambien no hizo mas que aumentar la cantidad necesaria de madera. Tales fueron con corta diferencia los sistemas de Daviller, Belidor y Mansard, de donde les ha venido el nombre de *mansardas* á esta especie de armaduras.

Estos sistemas tenian por lo menos de bueno que se podia aprovechar la altura desde el cuadral *BC* al tirante *DE* para hacer habitaciones ó almacenes en estas armaduras; pero como la construccion de su carpintería era costosa se redujo todavía su capacidad á la del triángulo rectángulo *ABC* comprendido en el mismo semicírculo (véase la figura 5), que no se puede cubrir sino con piedras llanas, pajas ó juncos: y esta es la razon por qué se creyó que era necesario rebajar todavía mas la cima ó cumbre de la armadura entre los puntos *D* y *E*, es decir, de manera que se acercasen al trazo *AC*, de la tercera á la cuarta parte de su longitud total, para poder cubrir la armadura de que se trata con teja acanalada, que era la que se podia procurar mas fácilmente. Tal es con corta diferencia la historia de la malhadada carpintería actual en casi todas las armaduras de las aldeas de Francia en las que

el triángulo *ABC* cargado de piedras de llanas, de juncos ó bálago, permite todavía en ciertas comarcas hacer de estas armaduras una especie de almacen ó de habitacion, puesto que se está con comodidad hácia el medio; pero las mas veces es casi imposible poner cosa alguna en la capacidad de los triángulos *ADC* y *AEC*, y tanto mas, cuanto que el espesor de las piezas de la armadura indispensables en este sistema y la multiplicidad de lazos, jabalcones, tornapuntas, etc., que allí se encuentran, acaban por ocupar casi todo el espacio y aun impiden la libre comunicacion entre dos formas inmediatas.

Así, pues, queriendo economizar en el armazon de las armaduras, y despues de haber disminuido su capacidad, nos hallamos en el dia y aun desde tiempo inmemorial demasiado al estrecho en la mayor parte de los edificios rurales, aunque estas armaduras sean muchas veces muy elevadas; puesto que no se puede poner casi nada sobre el nivel de los cuadrales de esta armadura: esta es la razon por qué es preciso las mas veces levantarla mas alzando los muros y construir á lo menos un piso mas que no se haria, si pudiera aprovecharse todo el espacio que se encuentra encerrado debajo de la cima de los edificios.

Este estado de cosas lleva consigo tal abuso y tal perjuicio, que muchos arquitectos han intentado establecer un sistema diferente de ar-

maduras del que se usa, y la mayor parte no lo han conseguido. Sin embargo, Filiberto Delorme, que vivia en el siglo XVI (murió en 1577) y á quien se deben tantas obras importantes (1), pareció por largo tiempo haberse acercado á este fin; por desgracia no tuvo tiempo de esperimentar él mismo su sistema, y cerca de 300 años se pasaron antes que los señores Legrand y Molinos, arquitectos de la alhóndiga de París hubiesen emprendido (en 1800) ponerle en ejecucion, restableciendo la armadura que la cubria y que estaba ruinosa.

Suprimieron al efecto los cuadrales y otras piezas de madera que segun los antiguos usos hubieran atravesado desagradablemente como sin conveniencia el diámetro de este edificio, no empleando sino maderas delgadas curvas (2), con listones y claves para cubrirla de una especie de casquete esférico ó media naranja. En esta disposicion, estas maderas quedaron espuestas á trabajar de un modo particular; las que se hallaban colocadas al lado del mediodia, se hicieron por la accion del sol mas flexibles que las que estaban al norte. En efecto, cedieron, y el borde ó linde de la abertura superior

(1) Filiberto Delorme construyó la *herradura* de Fontainebleau, los palacios de recreo de Meudon, Anet y de Saint-Maur-les Fossés; la iglesia San Nizer en Lyon; y por sus planos se empezó en 1554 el palacio de las Tullerías.

(2) Véase la obra de Rondelet.

que se dejó en una posicion horizontal, habia bajado ya considerablemente del lado del mediodia, hasta el punto de dar cuidado cuando un incendio vino á consumir este edificio (1).

La ventaja que presenta semejante cubierta, continúan Monge y Prony, haciendo espacio disponible todo el que se encuentra debajo de la bóveda, han determinado á otros arquitectos á seguir este método, pero han resultado siempre graves accidentes hasta el punto que algunas paredes han sido derribadas por la caida de estos tejados.

Sea que la ejecucion de estas armaduras haya sido mala, ó que el sistema de Filiberto Delorme fuese realmente vicioso ó mal comprendido, lo cierto es que fué abandonado; pero como presentaba grandes ventajas, se hicieron en él modificaciones, y en el dia se tiene por decirlo así, la conviccion de que se hubiesen obtenido resultados satisfactorios, si las tablas que formaban el sistema hubieran sido curvas ó arqueadas sobre sus bordes laterales, clavadas dos á dos, y sujetas de manera que su ancho se encontrase en direccion vertical, y todo sostenido convenientemente con varillas de hierro

(1) Extracto de un informe dado al Instituto imperial, el 30 de junio de 1806, por los señores Monge y Prony, directores de las escuelas físicas y matemáticas sobre una nueva armadura propuesta por Cointereau de que se hablará á continuacion.

y clavetas. Lo restante del informe de los señores Monge y Prony lo demuestra igualmente.

Nuevo sistema llamado armadura de Cointereau.

El señor Cointereau, continúan los profesores Monge y Prony, con conocimiento de todo lo que precede, propone para corregir en los edificios de una anchura poco considerable (1) los inconvenientes arriba referidos, un sistema de armaduras que tiene las ventajas que ya hemos indicado: 1.° de presentar debajo de la cubierta mayores espacios disponibles no interrumpidos por las maderas de las formas ni tabiques, lo que aumenta la estension y la utilidad de la habitacion; y 2.° emplear madera de cortas dimensiones, de un valor módico y sobre todo en una gran ciudad como Paris, en la que por deshacerse con frecuencia barcas y las demoliciones continuas de todas especies, se halla este material con abundancia (2).

Para corregir estos inconvenientes, continúan

(1) En lo sucesivo Cointereau pretendió aplicar su armadura á muy grandes estensiones.

(2) En todos los paises, dice Cointereau, no falta madera de semejante especie; siempre se encuentra de desecho y á bajo precio, que no puede servir para obras esmeradas. Entonces se puede emplear madera blanca si ha de estar rodeada de mortero de tierra, pero no de cal, porque ataca á la madera de todas clases.

los señores Monge y Prony, Cointereau propone primero emplear bóvedas de camones peraltados cuya presion lateral es menor, y deja todavía mas espacio. Ademas, colocando los desagües del tejado á algunos pies mas alto que los arranques de la bóveda, y levantando los muros hasta esta altura, dá á estas paredes mas peso y por consiguiente mas resistencia. En fin, propone que al construir esta parte superior de los muros, se haga al mismo tiempo encima de los arranques y entre todas las formas (1), ya de fábrica de ladrillo ó de mampostería, ya de tierra apisonada, una parte de la bóveda hácia el punto del arco de la misma cuya normal está inclinada 45 grados; esta especie de almohadon hecho estable, y afirmado por listoncillos clavados en las caras laterales de las formas, no puede resbalar, pero la vertical que pasa por su centro de gravedad cae dentro del espacio del edificio, á ó lo menos muy cerca de la cara interior del muro, y de aquí resulta una presion lateral que resiste al empuje de la bóveda.

Nosotros hemos visto en Vincennes, añaden todavía los señores Monge y Prony, una casa particular que el autor ha hecho construir hace algunos años de tierra apisonada, con mucha economía, y que ha cubierto de esta manera.

(1) Estas formas que Cointereau llama *cerchones* están muy aproximadas.

Todo es en ella habitable hasta debajo de la cubierta y nos ha parecido bastante sólida.

Creemos que el procedimiento presentado por Cointereau es de suficiente solidez para los edificios de la anchura ordinaria; que aumenta los espacios útiles en las habitaciones; y que puede emplearse por los propietarios que no pueden ó no quieren tener un gasto mas considerable.

A peticion de Cointereau, se nombró una comision compuesta de cinco arquitectos, los cuales se espresan así en su informe:

La armadura de esta casa no tiene armazon de carpintería de afuera y está construida como el piso (1). La parte inferior hasta su tercio está macizada en todo su espesor, y la superior se halla enlistonada por debajo y guarnecida de yeso; sobre los listones está cubierta de cascotes y escombros dispuestos como en el piso inferior, lo que le dá la misma ventaja para resistir á los incendios ó para retardar su efecto; y bajo este punto de vista merece llamar la atencion este tejado económico, etc., etc. La conclusion del informe fué que Cointereau merecia ser auxiliado por el Gobierno.

Despues de Cointereau hemos visto á Manjot de Elbenne en sus construcciones rurales en 1808, indicar algunas mejoras en la carpintería de las armaduras. Ya hablaremos de los pormenores de ellas á continuacion de los de Coin-

(1) Véase mas adelante el art. 15.

tereau y los de Filiberto Delorme, que él pretende haber perfeccionado; y para compararlos todos, vamos á presentar sus principales caracteres empezando por los del antiguo sistema que está en uso en la actualidad.

En primer lugar en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6, hemos indicado brevemente la mayor parte de estas armaduras y qué materiales deberian emplearse para cubrirlas. En efecto, en la figura 1.ª, es fácil concebir que la techumbre *CAD* y todas las del mismo género no puede cubrirse sino de pizarras, tablas ó tejas planas, y aun estas mismas deberian estar clavadas para mayor seguridad contra la accion de los vientos fuertes, en razon á la gran inclinacion de esta especie de tejado: lo mismo sucederá con las pendientes rápidas *CG* y *DH* de la figura 2.ª *BD* y *CE* de las figuras 3.ª y 4.ª

En cuanto á la armadura *ABC*, de la figura 5.ª cuya inclinacion es de 45°, no puede convenir sino á las piedras llanas, á los juncos, á las cañas y al bálago; pues siendo demasiado rápida su vertiente para la teja acanalada no lo seria lo bastante para la plana.

Mas para las líneas *AD*, *AB*, *CD* y *CE* y sus intermedios, cuyas elevaciones *FE* y *FD*, pueden variar de la tercera á la cuarta parte de la anchura total *AC* del edificio, solo pueden emplearse para cubrirlas la teja acanalada; y como de esta son los tejados mas comunes en el campo en la actualidad, presentamos el dibujo de

esta armadura, así como el de otras muchas de que hemos hablado antes para compararlas mas fácilmente. (Lámina 1.ª figura 6.ª carpintería de una armadura mansarda).

Nota. La habitacion se supone que tiene 12 piés (3 met. 34 cent.) de ancho; el granero tiene 7 piés (2 met.) de altura debajo del cuadral *AB*; las tornapuntas *CC* y los jabalcones *D* reducen algo el granero y sin embargo todavia se podria hacer en él una habitacion entre dos formas paralelas á 15 ó 16 piés (de 4 met. 17 centímetros, á 4 met. y 45 cent.) una de otra.

Figura 7. *Armaduras para tejas acanaladas.*

En esta disposicion de armadura, el granero es impracticable; para tenerle, es necesario levantar los muros costeros de 7 á 8 piés (2 met. ó 2 met. 27 cent.) mas altos que la habitacion, y hay á la vez terreno perdido, mala vista y mas gasto.

Figura 8. *Armadura de Filiberto Delorme*, perfeccionada por Manjot de Elbenne.

Los camones que empleaba Filiberto Delorme tenian, segun se dice, 14 pulgadas (34 cent.) de ancho por 14 líneas (27 milím.) de espesor. Manjot dá 4 pulgadas (10 cent.) de espesor, por 3 (7 cent.) de ancho, á cada una de las piezas de armadura, que tienen unos 4 piés (1 met. 12 cent.) de longitud, y que se duplican ó refuerzan á derecha y á izquierda en las juntas; además están ensamblados punta con punta por medio de espigas y clavijas de madera como

hacen los carreteros con las pinas de las ruedas; por último las reune lado con lado por clavijas; ó lo que me parece todavía mas seguro, por estribos de hierro; entonces tiene una triple resistencia para arrostrar los ardores del sol.

Figura 9. *Armadura con suelo de Cointereau.*

Es evidente que esta armadura tiene todavía mas capacidad que la de la figura 8.ª: no hay nada de inútil y nada es tan fácil de trazar, y tan sencillo de construir, y no se necesita ninguna pieza de carpintería gruesa; unas tablas de madera blanca, duplicadas ó forradas con otras en sus juntas bastan para las porciones de círculos, cuyos centros de los arcos están en *A* y *B* á la cuarta parte de latitud del edificio, juntándose en ogiva en la parte *E*; lo que les dá una gran fuerza y solidez, tanto mas, cuanto que están comprendidos en el macizo de las fábricas hasta las juntas *C* y *D*. Estos camones pueden estar separados dos ó tres piés unos de otros y reunidos por debajo por varillas y listones para formar un techo que se puede rellenar con yesones y cascote y ramage mezclado con arena, ó mejor, unido todo con barro, lo que hará que la armadura sea caliente, como una cueva en invierno, y fresca en el estío y que esté al abrigo de todo incendio.

La grande economía de las armaduras cimbradas en ogiva ó en semicírculo, dice Pflüger, debe inducir á todos los propietarios á adoptarlas en sus construcciones rurales; pues tienen

la ventaja de necesitar mucho menos madera. Estas armaduras solo exigen piezas de cortas dimensiones; son por otra parte sumamente ligeras y forman los graneros mas hermosos y mas cómodos. Los pormenores que preceden cree que son una prueba suficiente de lo que dice aquí este autor, por cuya razon no nos ocuparemos mas al presente.

ARTICULO XV.

De la carpintería de los suelos y escaleras.

Un suelo es un sistema de armazon que separa los diferentes pisos de un edificio; los hay de muchas especies; los que se hacen generalmente, están formados de piezas de madera llamados maderos de suelo que se ponen paralelamente, que tienen sus puntos de carga ó apoyo ya sobre el terreno para el piso bajo ó en las paredes ó tabiques para los otros pisos; los suelos son mas ó menos espaciados y de un espesor proporcionado á la carga que deben tener.

Si los suelos deben estar á cielo raso, esto es, presentar un techo liso para el piso inferior, se espacian los maderos lo mas posible, de manera que se encuentren por lo menos tres maderos en la longitud del liston y aun cuatro cuando, como el de París, tiene cuatro pies y ocho pulgadas (1 m. 30 cent.). Tambien es preciso evitar en lo posible que carguen las estremidades

de estas piezas encima de los vanos ó huecos de las puertas y ventanas.

Segun Rondolet los maderos de un suelo deben tener por altura $^1/_{34}$ del largo cuando son espaciados de modo que quede tanto lleno como vacío, y el espesor debe ser todavia menor; en todo caso deberán colocarse de canto.

En los grandes aposentos, lo costoso de las maderas de mucha longitud, la dificultad de encontrar las que sean bien derechas por los cuatro lados, y el inconveniente de que sobresalgan y se vean las vigas en los techos, han hecho inventar una especie de suelos de armazon plana de madera de cortas dimensiones, de las cuales las mas grandes piezas se colocan en los ángulos que ellas cortan, al paso que las demás disminuyen su fuerza y longitud á medida que se aproximan al centro del suelo. Para evitar que el juego de las cajas no haga combar demasiado estas diferentes piezas, están cortadas de manera que formen un arco muy rebajado. Pero la grande cantidad de madera y el coste de la mano de obra de esta especie de armazon hacen estos suelos muy caros y muy espuestos á incendios. Los de Cointereau, de los que ya hemos dicho algo, artículo 14 (figura 9.ª), nos parecen preferibles, y tanto mas cuanto que con muy poco gasto se pueden hacer por decirlo asi incombustibles.

El suelo entre la planta baja y el piso principal está formado con tablas de pino puestas de

canto, ligeramente arqueadas por debajo y duplicadas en las juntas. Esta especie de curvas que sirven en lugar de los maderos de suelo están espaciadas unas 18 pulgadas (41 cent.); se hallan mantenidas, sujetas y enlazadas con gruesas pértigas que les atraviesan: la parte inferior está cubierta ó guarnecida de yeso (1), y los intervalos se rellenan de cascotes y escombros, mezclados con tierra; su parte superior está embaldosada con grandes baldosas de barro cocido. Además de la solidez que dá este macizado entre las curvas, tiene tambien la ventaja de oponerse á la accion del fuego en caso de incendio, ó hace por lo menos que pueda resistir mas largo tiempo y facilitar los medios de apagarle.

Los suelos hechos de esta manera nos parecen preferibles á los que están en uso, que son generalmente de tablas clavadas sobre maderos; pero hay tambien suelos de embaldosados, particularmente en las grandes ciudades (2), que son mas sólidos, mas abrigados y menos costosos que estos. ¿Por qué pues no son mas gene-

(1) Probablemente sobre listones. En los paises en que como en España abunda el yeso y el esparto se usan mucho los *suelos forjados*, es decir, formados de maderos que cargan en las paredes, entomizados en *XX* y rellenos de yeso amasado y cascote. (*El T*).

(2) En todas las grandes ciudades, sobre todo en París, mas de la mitad de los suelos son embaldosados particularmente en las habitaciones superiores. (Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*).

ralmente adoptados? ¿Por qué no se les prefiere en las habitaciones rurales?

En cuanto á las escaleras de madera, que casi siempre se hacen por los carpinteros de afuera ó de obra gruesa en las habitaciones rurales, les bastan por lo general tres ó cuatro pies (de 83 cent. á 1 m. 12 cént.) de ancho á lo mas, y hay muchísimas todavía mas estrechas. Las mas difíciles de hacer son aquellas cuya situacion exige peldaños de cierta forma para dar la vuelta, porque es necesario una gran exactitud para sostener siempre una marcha uniforme; para esto es necesario arreglarse por el medio de la longitud de cada escalon, para que aquellos tengan el mismo ancho ó la misma altura que todos los demás.

Las escaleras rápidas ó menos pinas, son las mas cómodas para subir cargas y pesos (1). La regla es que las dos dimensiones reunidas hagan un total de 21 pulgadas, que es la medida de un buen paso ordinario; así pues, 15 pulgadas sobre 6, 14 sobre 7 y 12 sobre 8, forman muy buenas proporciones; tambien se ven en el campo que no tienen mas que 10 y media, y aun 9 de huella por 8 ó 9 de alto; pero son muy incómodas y cansan mucho. Cuando no tienen con-

(1) He habitado largo tiempo una quinta cuya grande escalera de madera tenia 8 pies (2 m. 22 cent.) de ancho, y por la cual podia subir y bajar un caballo: los escalones tenian 16 pulgadas (37 cent.) de ancho ó huella y eran de una sola pieza, y 5 pulg. (12 cent.) de altura.

tra-peldaños son verdaderas escalas de molinero.

En cuanto sea posible, al trazar las escaleras deben dejarse mesillas en cada paso, porque es un sitio de descanso para los que suben cargados.

Por lo general, una escalera de madera debe establecerse sobre un muro de apoyo sobre el que estriben las almas para sostener las puentes; para hacerla bien es preciso que tenga un pasamanos sobre balaustres de hierro ó madera metidos ó sujetos en la zanca esterior. Tambien es útil que haya otro pasamanos del lado de la pared á una altura conveniente.

Todavía hay otras muchas cosas que decir acerca de las escaleras, porque la materia es inmensa; pero pasariamos los límites que nos hemos prescrito. (Véase por lo demás el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*).

ARTICULO XVI.

De la carpintería gruesa que exigen las habitaciones y otras construcciones de madera.

En las comarcas demasiado alejadas de las canteras, se hacen casi siempre habitaciones y otras construcciones de carpintería de obras de afuera que deben sin embargo tener sus cimientos de piedra asentados en terreno firme; estos cimientos deben estar uno ó dos pies mas elevados sobre el nivel del terreno circundante, para

que la humedad del terreno no llegue á la madera.

Mucho mejor seria en estos paises construir de tierra apisonada todas sus habitaciones: los materiales los tendrian á la mano, y las habitaciones serian á la vez mas calientes en invierno, mas frescas en estío, y mas sólidas y mucho menos costosas que de madera; sin embargo, exigirian igualmente cimientos de piedra como hemos dicho ya.

En cuanto á los edificios que se pueden hacer de carpintería gruesa, cada tabique se traza y se construye por tierra, siguiendo las dimensiones convenientes con arreglo á los planos hechos de antemano. Cuando los tabicones y tabiques se han hecho separadamente con sus espigas y cajas de ensamblado hechos de antemano, se ensamblan y ponen en su lugar en una posicion vertical, todo sobre pies derechos de ángulo sobre piedras sillares ó basas, así como los demas pies derechos intermedios; el resto de la construccion se acaba con la cubierta del edificio, que no se diferencia en nada de las de los edificios hechos de piedra.

Hasta aquí hemos hablado en el supuesto que se han dejado en los tabiques las aberturas necesarias para las puertas, las ventanas y aun las chimeneas, que no se construyen sino cuando los edificios están levantados y cubiertos.

Lo mismo sucede con las cuevas; si se quiere tener una, sus cimientos deben estar como los

de la chimenea, postes y pies derechos, sobre un terreno bien firme como arena ó tierra vírgen; en el caso contrario sobre pilotes ó estacas introducidas hasta que rebote una maza que pese mas de 40 libras (18 kil.) y que caiga á lo menos de 12 pies (3 m. 34 cent.) de altura: el resto de los cimientos no exige mas que un terreno sólido, que no haya sido removido á uno ó dos pies de profundidad.

A estos cimientos se les dá como un pie ó poco mas de espesor. Si las soleras del entramado de madera no tienen mas de siete á ocho pulgadas (16 á 19 cent.) de espesor, se pueden emplear ladrillos fuera de tierra. En todo caso es necesario una buena argamasa de cal viva y cimento, sino es hidráulica, ó de hormigon si es posible tenerle (1).

Ordinariamente los empedrados, embaldosados y entarimados del piso bajo de los edificios se elevan algunas pulgadas sobre la fábrica de los cimientos á fin de sanear mas las habitaciones.

Lo mismo sucede con el suelo de las trojes, cuadras, apriscos, cobertizos, etc., á no ser que haya otras mayores necesidades que obliguen á lo contrario.

(1) Aunque alguno ha considerado la argamasa como una composicion análoga al hormigon, en la acepcion general no es así: la voz argamasa es sinónima de mezcla ó mortero con el agua suficiente: el hormigon es una mezcla de argamasa con guijo ó piedra menuda. (*El T.*)

En todos los casos, inmediatamente que se ha construido de aplomo el edificio en su situacion premeditada, se procederá á cubrirle como hemos esplicado. Se disponen en seguida los maderos de suelo sobre las vigas de carga para sostener los suelos de los aposentos ó los desvanes de las cuadras, de las trojes, etc. etc., dejando los huecos correspondientes para las escaleras, hogares de las chimeneas de las habitaciones, las escalas, los hogares y chimeneas de las cocinas. En seguida se subdividen los espacios que quedan entre los pies derechos ó maderos verticales de los tabiques, y los transversales con unos maderillos serrados ó partidos á lo largo dispuestos en recoveco ó formando líneas con ángulos encontrados.

Para que esta especie de puentes oblícuas puedan mantenerse con firmeza, entre estas diferentes piezas de madera, es necesario que tengan una ranura de cada lado, de una línea ó dos de profundidad hecha por los carpinteros con el talon de su biguya antes de armar estas construcciones (1).

A medida que estas puentes oblícuas se incrustan así en direccion opuesta y alternada con fuerza en estas ranuras, se guarnecen de barro

(1) Esta construccion, propiamente francesa, no la creemos ni muy sólida, ni muy económica. En nuestro concepto, es muy preferible la construccion de tierra apisonada. (*El T.*)

mezclado con paja ó heno groseramente picado, primeramente por dentro de la habitacion ó en los cuartos, y en seguida por de fuera cuando el primer lado está un poco seco; bien pronto despues, cuando estas dos capas de mortero de tierra están bien secas, se cubre el del interior de otro mortero de tierra suave, mezclado con un poco de cal, retoño de heno ó con estiercol de caballo, para hacer una mezcla bien homogénea y tapar las hendiduras y grietas producidas por la desecacion; y se concluye por blanquear todo con lechada de cal. El resto pertenece á la decoracion del edificio, que puede ser de obra de carpintería de taller ó de papeles pintados.

Por afuera se aplica igualmente otro mortero hecho con tierra, cal y arena, mezclado con retoño de heno ó escremento de caballo sobre todas las partes agrietadas; se repasa con la paleta muchas veces hasta que sea perfecta la desecacion y desaparezcan todas las grietas. En fin, se clava un enlistonado sobre todo para preservarlo de la lluvia y de los ardores del sol.

Los tabiques esteriores se hacen de la misma materia, á escepcion que este último enlistonado es inútil. Tambien se emplea ladrillo de canto con yeso, lo que es muy sólido cuando está comprendido y sostenido por el entramado del tabique mismo dispuesto para este efecto. Yo he hecho hacer muchas veces tabiques con malas tablas serradas á lo largo en trozos de 3 á 4

pulgadas de ancho, enlistonados y contra-enlistonados con listoncitos dispuestos en *X*, y guarnecidas despues con barro, como se ha dicho arriba, lo que es muy sólido, de mucho abrigo, poco costoso y no ocupa sino poco mas de dos pulgadas de espesor.

Toda esta clase de tabiques se pueden hacer en las casas construidas de piedra, de ladrillo, de adobes ó de tierra apisonada, así como en las hechas de tabiques entramados.

ARTÍCULO XVII.

De la carpintería de taller.

El arte del carpintero de taller tiene aplicaciones tan numerosas en un edificio, cualquiera que sea, que no podemos dar en este artículo sino ideas muy generales sobre las diferentes partes mas útiles al objeto de este Manual.

Aunque no todas las maderas sean igualmente á propósito para las obras de carpintería de taller, nos abstendremos sin embargo de hacer una eleccion, porque casi siempre por razon de economía se emplean aquellas que el país puede suministrar; pero es preciso observar que las cualidades preciosas de las maderas de carpintería son de ser secas, estar serradas cuatro ó cinco años antes de emplearlas, sin nudos y sin albura.

En los edificios rurales, las principales obras son las puertas, las ventanas, los contravientos, las puertas vidrieras y los bastidores de vidrieras, los entarimados de los suelos, los tabiques de madera y ciertas escaleras; vienen en seguida las molduras con que se adornan las puertas los revestimientos y alhacenas, los artesonados, los techos de tablas, etc. etc.

Las puertas se distinguen en puertas carreteras, puertas cocheras, puertas de entrada, puertas falsas y puertas de interior, etc.; tienen por lo menos 7 pies (2 met.) de altura; su anchura varía de 2 pies y un tercio hast 10 y 12 pies (de 64 cent. á 2 met, 78 c. y 3 met. 34 c.). Las puertas cocheras son las que dan entrada á los cortijos y granjas, están compuestas de dos hojas de iguales dimensiones, que giran sobre pernios clavados ó fijados con tornillos en los arcos del vano ó hueco que deben cerrar. Muchas veces no tienen pernios y giran sobre gorrones en su parte inferior, y en argollas ó dentro de cajas redondas hechas en los umbrales en la superior; cada hoja de estas puertas está hecha de tablas gruesas, encajadas por arriba y abajo en unos travesaños con mortajas y ranuras; en seguida, segun la solidez que se desea, se fijan uno, dos ó tres travesaños ó barrotes con clavos remachados por adentro. Algunas veces tambien se añaden todavía otros que vienen á encontrar á estos en sus estremidades diagonalmente. Esta clase de puertas con algunas modificaciones puede servir para las trojes y otras dependencias.

Las puertas cocheras son aquellas que en las ciudades sirven de entrada principal de las casas grandes y palacios.

Las puertas falsas ó postigos pueden hacerse como las puertas carreteras, con la diferencia de que no tienen mas de una hoja. Sirven para las dependencias, y exigen mas ó menos solidez segun que se emplean en el interior del edificio ó para cerrarle. Muchas veces las puertas falsas cierran la entrada de un edificio destinado para habitacion. Entonces se las puede decorar con dos fuertes tableros ensamblados con lengüetas en ranuras hechas en los travesaños y largueros, y suelen tener por herraje fijas ó pernios.

Las puertas de interior son de tres especies, á saber: puertas de dos hojas, de una hoja y puerta abierta en un revestimiento ensamblado que cubre las paredes de las piezas. Las dos primeras pueden ser con ó sin jambas, de tableros ó enrasadas; esta última especie está destinada á establecer en los aposentos comunicaciones que no sean aparentes, pero será muy raro que se use en las construcciones de que nos ocupamos.

Las fijas y algunas veces los pernios y las visagras convienen bastante para el herraje de estas puertas.

En las construcciones rurales, para los patios, cercados, etc., se hacen tambien puertas con verja, cuando no hay necesidad de gran solidez

ó se quiere no impedir la circulacion del aire, y sí solo la entrada de los animales perjudiciales; muchas veces sirven tambien para encerrar los animales domésticos.

Las hojas de las ventanas de carpinteria están destinadas á cerrar las ventanas por dentro, para impedir la introduccion de la luz y mas seguridad.

Estas hojas se hallan sostenidas por fijas puestas en el cerco de la ventana. Los contravientos se colocan al esterior y se componen de fuertes tablas ensambladas por ranuras y lengüetas y mantenidas por travesaños clavados ó ensamblados; ordinariamente tienen por herrage pernios y aun grandes goznes.

Las ventanas varian de figura y de proporciones, y pueden ser de una ó dos hojas, con ó sin imposta, de bastidor fijo ó movible de diverso modo, etc.; pero siempre están formadas de uno ó muchos bastidores, subdivididos á veces por listones, formando así unos cuadrados por medio de pequeñas piezas de madera que se encuentran cuadradamente ó bajo de ángulos determinados (1).

Los herrages de estas piezas de carpintería

(1) En la parte del norte tal puede ser la construccion comun de las ventanas; pero en los pueblos mas meridionales es preferible que tengan un cerco al que están fijadas las hojas de las ventanas y un contramarco cosido al mismo, estando las vidrieras divididas ó no con listoncillos. (*El T.*)

varian tanto como su figura y son diversas especies de pérnios, fijas, goznes, visagras, etc., etc.

Los suelos de carpintería están formados de tablas clavadas sobre los maderos de suelo, las cuales estriban sobre vigas labradas para recibirles. Las dimensiones de estos maderos varian como las de los suelos. Por lo demás, ya hemos hablado de los suelos en el artículo 15, así como de los tabiques y las escaleras, que no se diferencian de los de la carpintería de obras de afuera, sino en que estas últimas son mas ligeras, hechas y ensambladas con mayor exactitud.

ARTICULO XVIII.

De la herrería y cerragería.

Se distinguen las obras de la primera de la de la segunda, en que aquellas se hacen con gruesos hierros, tal como se hallan en el comercio y sirven principalmente para la solidez de la construccion, al paso que estas, conocidas con mas particularidad con el de *herrajes*, son de hierro trabajado, y están destinadas á cerrar todo ó parte del edificio. Las primeras son las anclas, los tirantes, las escuadras, los harpones, los pasadores, los gatillos, los estribos, los barrotes, las clavijas de hierro, los cuadradillos para las chimeneas, las cadenas de los fogones, hierros de hornillas, etc. No es posible determinar las dimensiones de estas obras sino en vista de lo que re-

quiera la necesidad que haya de que sean mayores ó menores; pero por lo comun se pagan al peso á tanto la arroba ó la libra, ó por docenas, ó por cientos de peso determinado.

Las barandillas de las escaleras y los balcones se cuentan por medida á tanto el metro ó vara lineal segun su altura, pero mas generalmente al peso. El precio varia segun que tienen mas ó menos obra, pero las mas sencillas son las mas sólidas y las mas económicas.

El hierro trabajado sirve principalmente para mantener colgadas y cerrar las puertas y ventanas, á las cuales por lo comun en vez de goznes y gorrones, se ponen pérnios de diversas clases, fijas ó visagras, á veces estañadas en toda su superficie. Cuando las hojas de las ventanas son de librillo ó divididas á lo largo para que se puedan doblar, entonces se usan, para este fin, fijas á propósito. Para los bastidores de vidriera y las vidrieras se emplean fijas de pasador; tambien se necesitan pasadores, fallebas, cerraduras, cerrojos y picaportes.

No hablaremos de otras obras de herrería, como patillas, grapas, grapones, pitones, rejillas para los hornillos y hornillas, porque son bastante conocidas.

En cuanto á los precios de estas obras, como pasadores, fijas, etc., se compran generalmente por piezas, ó bien alzadamente por el herrage de cada puerta ó ventana.

De la calidad del hierro, y del precio de cada especie.

El mejor se conoce todavía con el nombre de Berry; el de Borgoña es dulce y fácil de trabajar, igualmente que los de Senonge y Vibray, departamento de la Sarthe; este último es el mas consistente: los de Roche y Nevers se aproximan al acero, y son superiores á los precedentes.

Los hierros de Normandía, de la Champaña, y de Saint-Dizier, son quebradizos y de grano grueso. Los de Suecia y de Alemania y los de Vizcaya en España, son buenos para las obras pulimentadas y delicadas, pero no tanto para las obras de herrería que exigen las construcciones (1).

Cuando se ven grietas á través de una barra de hierro, y el hierro no se dobla debajo del martillo, es necesariamente quebradizo, difícil de forjar y pajoso.

Despues de haber roto ó quebrado una barra de hierro, si lo interior está negro y ceniciento el hierro es bueno, maleable en frio, fácil de trabajar con la lima y poco espuesto á oxidarse.

Un hierro que despues de quebrado parece negro y gris que tira á blanco, es escelente para

(1) Para este efecto son mejores por tener mas dureza, aunque son mas quebradizos los hierros de Molina de Aragon, de Málaga y de otros diversos puntos. (*El T.*)

las obras gruesas: así como el que tiene el grano fino como el acero.

El que al romperle presenta en su fractura un grano grueso y claro como el estaño, es de mala calidad, quebradizo en frio, fácil de oxidarse y corroerse, y si es consistente se doblará y cederá en frio.

Algunas veces es peligroso, se dice, emplear el hierro en los edificios, sobre todo cuando estos son construidos de piedra sillar, porque llegándose á oxidar el hierro aumenta de volúmen y hace romper la piedra. Los antiguos no hacian uso de él en sus grandes edificios, sino que se servian de grapas de cobre. Se puede sin embargo remediar este inconveniente poniendo estos hierros en seco, frotándolos con grasa, y no haciendo las cajas para recibirlos en la piedra demasiado justas.

Para forjar y trabajar el hierro, los herreros, herradores y otros que no empleaban todavía hace algunos años sino carbon de leña que se habia encarecido mucho, mezclan en el dia con él hulla ó carbon mineral del que hablaremos detalladamente mas adelante.

En 1787, Seguin pretendia que el modio de carbon que pesaba tres mil libras, y de la mejor calidad no costaba mas que 66 francos (unos 250 reales) puesto en casa del cerrajero.

En esta misma época el hierro bueno costaba el quintal.	100 rs.	la arroba	25
El comun................	96	»	24

El cuadrado largo de Berry.	120	»	30
El fleje..................	134	»	34

Desde entonces se puede asegurar que estos precios han aumentado por lo menos una cuarta parte (1).

La hechura de los hierros, dice tambien Seguin, puede variar segun las especies de obras; pero el de las anclas, tirantes, cuadradillos de las campanas de chimeneas, arpones, estribos, y generalmente todos los hierros gruesos, el quintal cuesta.................. 24 rs.

La hechura de los hierros ensamblados, tales como las rejas de las ventanas y otras, se graduan segun la dificultad y trabajo, el quintal en unos... 72 »

La hechura de los hierros de las bombas y de otras máquinas hidráulicas, igualmente que los hierros redondeados á la forja, el quintal............... 84 »

Añadiendo una cuarta parte ó algo mas nos podríamos acercar á los precios actuales.

En cuanto á los demás artículos de hierro no tenemos por qué ocuparnos de ellos.

(1) En España desde algun tiempo á esta parte se ha encarecido tambien el hierro, y por lo que se vé se acercan bastante los precios á los de París; pero es preciso conocer que es imposible fijar precios ni aun aproximadamente, porque varían segun la clase de obras, las localidades, la proximidad á las herrerías, y en razon de los aumentos que exigen los portes, derechos, etc. (*El T*).

ARTÍCULO XIX.

De la vidriería.

Hay dos especies de vidrio, el *cristal* que apenas se usa en las casas y el *vidrio*, del cual hay tres clases, fino, mediano y de desecho. El cristal de Boemia para los coches y otros usos, no es objeto que nos corresponda tratar de él.

El *vidrio* fino es el mas blanco y el mas claro (1); el desecho es el que queda en el centro de ciertas escudillas. Se emplea en parajes de poca importancia; tambien le hay que está lleno de pelos y ampollas, otro que es verdoso, y el que no está bastante cocido, que se llama *saltadizo*, el cual se rompe en pedazos al aplicarle el diamante.

La medida del vidrio se hace por pulgadas de pié de rey (francesas), ó pié superficial de 144 pulgadas cuadradas; si hay vidrios circulares ó de cualquiera otra figura, se miden como si fueran cuadrados y con arreglo á su mayor dimension.

Se fija cada vidrio con 4 tachuelas ó alfileres y despues se le pega y sujeta todo alrededor con betun que se hace con tierra blanca, con la que se mezcla un poco de albayalde molido y litargirio; se amasa todo con aceite de linaza ó de

(1) Este es el que en España se llama vulgarmente cristal. (*El T*).

nueces, entonces se pone muy duro al aire y difícil de arrancar; cuando en el paraje en que se ponen están muy espuestos á romperse, entonces se amasa el betun con aceite de colza para poderle quitar fácilmente.

Los vidrios son de aquellos objetos que corresponde á los arrendatarios conservarlos en buen estado y reponerlos.

Se puede recocer el vidrio por medio del fuego, sin alterar su calidad ni su transparencia; para esto se hace una masa de barro cocido, á la que se dá la figura curva segun la forma circular que se necesita, y sobre la cual se aplica un vidrio; por encima se pone otra masa tambien circular pero hueca, que pesa sobre el vidrio á medida que se calienta; se hace un fuego de reberbero en un hornillo, se adelanta poco á poco esta masa de barro, sobre la cual está el vidrio, y despues que el calor le ha hecho tomar la figura que se quiere, se le quita poco á poco el fuego; cuando el vidrio está frio se le saca del hornillo. De esta manera se recuecen vidrios bastante grandes para hacer linternas, campanas para siembras, y bocales mas ó menos grandes de una sola pieza, etc. etc.

ARTICULO XX.

De la pintura.

Para toda clase de habitaciones en el campo, se distinguen tres especies de pintura: 1.° al

óleo; 2.° al temple ó con cola; y 3.° al fresco ó con agua.

Las pinturas con leche, jabon, ó sobre cera, y por el método encáustico, que han sido muy pronto abandonadas, no nos corresponde hablar de ellas; lo mismo sucede con las hechas al barniz, al cipolino, al copal, etc., y hay ademas el estuco líquido de piedra molida de que hemos hablado en el artículo de las mezclas ó morteros. El embreado hace á veces el efecto de pintura.

1.° La pintura al óleo puede emplearse al aire libre, espuesta á la lluvia y en todas partes; es la mejor de todas las pinturas, pero tambien la mas cara.

2.° La pintura al temple ó con cola no puede usarse sino dentro de los edificios, en las maderas, igualmente que en las paredes, los techos y suelos superiores.

3.° La pintura al fresco puede emplearse por todas partes y al aire libre, particularmente sobre la tierra apisonada; es mas sólida, de colores mas vivos, mas agradable á la vista y mucho menos cara que todas las demás; puede decirse que no cuesta por decirlo así, mas que la mano de obra ó muy poco mas. Las hermosas pinturas al fresco del cimborio del cuartel de los inválidos de Paris pintado por Cárlos Lafosse, y el de Val de Grace por Mignard, que representan la mansion y gloria de los Bienaventurados, no costaron casi nada, sino por los

andamios y para recompensar á los hombres de mérito que las inventaron y ejecutaron; y sin embargo no por eso dejan de ser la admiracion de los nacionales y estranjeros que las han visitado (1), y subsisten desde hace 150 ó 200 años con toda su frescura (2).

Las pinturas al óleo contribuyen mucho á conservar las maderas, y son menester por lo menos tres manos. En las primeras debe predominar el aceite, y en las otras los colores. No se debe dar una mano hasta que la otra esté bien seca. Cuanto mejor molidos están los colores mas hermosos y relucientes son; para hacerlos secar mas pronto, se pone esencia de trementina y un poco de litargirio. Para la pintura al óleo se usa el aceite de semilla de lino ó de nueces, y los colores se muelen aparte con aceite de adormideras.

En el campo los pintores no toman estas pre-

(1) Habiendo dado á luz á Luis XIV la reina Ana de Austria despues de veintidos años de esterilidad, hizo voto de erigir á la divinidad un templo magnífico, y poner la primera piedra en Valde-Gracia por su hijo, á la sazon de 10 años de edad, el 1.° de abril de 1645. La cúpula del cimborio, pintada por Mignard, es quizás la mas hermosa pintura al fresco que haya en Europa y tal vez la mejor de este pintor. Se compone de doscientas figuras, de las cuales las mas pequeñas tienen de 9 á 16 pies, y las otras de 19 á 20 de altura. En la parte inferior, se ve á Ana de Austria ofreciendo á Dios el plano del edificio. El cimborio de los inválidos se comenzó en 1795 y no se acabó hasta 1805.

(2) En el mismo caso se hallan las muchas pinturas que hay al fresco hechas en España, entre otras las de las galerías del Escorial. (*El T.*)

cauciones, así es que no duran mucho tiempo.

Para las obras de hierro se usa el aceite graso ó secante, ó bien se hace una composicion de albayalde molido con aceite de nueces, con el cual se mezcla un poco de negro de humo; de este color puede usarse para dar á las puertas, barandillas, balcones, rejas, herrages y otras obras de hierro pera impedirles que se oxiden y para tener un hermoso color negro. En lugar de aceite de nueces pudiera usarse en su lugar barniz graso con espíritu de vino para hacerle secar prontamente; una sola capa bastaria, pero seria mejor dar dos menos espesas.

Los principales colores que se emplean en todas las pinturas al óleo, son el albayalde, el ocre rojo, el ocre amarillo, el negro de humo de Inglaterra, el verde montaña y el verde gris para los emparrados y otras maderas de los jardines.

La pintura al temple se hace con cola fuerte ó las mas veces con cola de retales de guantes ó deshechos de pergamino cocido; se mezcla con ella yeso ó tierra blanca molida y cierta cantidad de ocre amarillo, de tierra de sombra ú otros colores apropiados á las tintas convenientes; se mezcla tambien un poco de negro de humo porque sino el blanco se pondria amarillento. Tambien se debe gastar esta pintura asi preparada, mientras está caliente, saberla dar con igualdad y disponerla segun los parages en que el blanco se emplea.

Por ejemplo, se necesita poca cola para los

techos y partes superiores y otras partes que no están espuestas á la vista; pero, por el contrario, mucha mas para las que están espuestas al roce; si se pusiera demasiada, el color blanco se desprenderia en escamas, y sino se pusiera bastante mancharia pegándose á los vestidos.

Por necesidad se deben dar dos capas de blanco á los techos nuevos; mas en cuanto á las vigas y cielos rasos deben prepararse con varias capas de cal apagada y clara, lo que se llama encalar.

En general, la pintura al temple no satisface mas que á la vista; no es sólida ni contribuye á la conservacion de los materiales sobre que está aplicada, se mancha fácilmente y requiere renovarse con frecuencia.

Por el contrario, la pintura al fresco puede ejecutarse en todas las fábricas, y durar tanto como ellas si está aplicada antes de la desecacion. Esta es la razon porque el yeso, como se deseca demasiado pronto, no es susceptible de recibir la pintura al fresco.

Este género de pintura es el que se prefiere para decorar las casas de tierra apisonada, sobre todo para su fachada. Esta pintura estaba

(1) En España generalmente se tienden los techos de yeso blanco si le hay, sino se dan lechadas de cal. Cuando se carece de cola, de yeso blanco y de cal, se puede dar un blanco muy bueno con creta ó tierra blanca y cola de patatas. Esta cola puede tambien gastarse con yeso blanco. (*El T.*)

en otro tiempo muy en boga en Lyon y en todos los alrededores, en donde por decirlo así no se vé otra cosa, y Roma en la actualidad suministra igualmente escelentes modelos para inducirnos á volver á usar este hermoso género de pintura (1).

Para ejecutarla bien, es preciso primero que las paredes estén bien secas aun interiormente; las de tierra apisonada exigen por lo menos seis meses y aun un año antes de enlucirlas. Si por desgracia se enluciesen antes de que hubiesen sido privadas totalmente de su humedad, dice Cointereau, se deberia temer que despidiéndola las paredes, abolsasen el enlucido, y desprendiéndole de su superficie, le harian agrietarse y caer á pedazos.

Cuando por fin se está seguro que esta desecacion es perfecta, se procede á hacer este enlucido de la manera siguiente:

Se prepara primero una mezcla compuesta de una tercera parte de cal apagada, y de dos terceras partes de arena ó bien un blanco de borra hecho con cal, arcilla, y borra de pelo animales, y con él se guarnecen las paredes, dejándolas lo mas lisas posibles como diremos ahora.

Si son paredes de tierra apisonada hechas en tapiales, ó bien adobes hechos de tierra apisonada que tengan mas de 4 pulgadas (9 cent.) de

(1) La mayor parte de los revocos de las fachadas de Madrid son pinturas al fresco. (*El T.*)

altura, se les hace picar con la punta de la alcotana ó la piquetilla, juntando las picadas lo mas que sea posible, y el operario deberá darlas de arriba á bajo, á fin que quede en cada picada un pequeño descanso ó hundimiento en la parte inferior, que retiene y sostiene el enlucido. La argamasa entrando así en las puntas de los adobes de tierra apisonada, prominente ó solamente visible al esterior, contribuirá tambien á retenerle y le retendrá tanto mejor cuanto menos espesor tengan los adobes de tierra apisonada; si se teme que el enlucido se resquebraje, será necesario poner un poco mas de arena ó un poco menos de cal en la mezcla. Estando asi todo preparado y puestos los andamios, se puede hacer un simple enfoscado ó un enlucido curioso y bien terso. En cuanto al primero, el modo de hacerle es conocido, y en cuanto al enlucido y estucado apropiado para recibir la pintura al fresco, debe hacerse de la manera siguiente.

Uno de los albañiles tiene con su mano derecha y en la izquierda una brocha ó escoba con la cual empieza por regar de agua la pared, que suponemos picada y barrida; en seguida aplica algunas paletadas de mezcla que estiende con la misma paleta tanto como pueda, porque cuanto menos espesa sea la mezcla mejor será: hecho esto arroja otras paletadas, las estiende y así continúa su obra.

El segundo peon de albañil, teniendo tambien una gruesa brocha ó escoba en su mano izquierda, y en la derecha un pequeño instrumento de madera que se llama fratás (fig. 75), rocia con agua el estuco ó la mezcla tendida por su compañero, y frota la parte mojada con el fratás. Su brazo derecho lo mas lejos de la pared y su cabeza que está muy cerca le dan por esta posicion la facilidad de ver con el ojo izquierdo las gibas que hace el estuco ó la argamasa, las que le indican que debe volverlas á repasar frotando con mas fuerza, de manera que deje la superficie del enlucido muy lisa y muy recta (1).

Durante este tiempo los peones hacen la mezcla, la llevan y el pintor prepara su color, como vamos inmediatamente á ver.

Cuando los albañiles han hecho una parte de enlucido, cesan en su obra, para dar tiempo al pintor para que pueda pintarla: porque si trabajasen de seguida, como el pintor no puede correr tanto como ellos, el enlucido se secaria, y los colores no podrian ya introducirse.

(1) El tendido del estuco, especie de mortero fino compuesto de partes iguales de cal apagada en hoya ó en artesa, lo mas añeja posible, y de arena fina, se hace en España de otra manera. El tendedor tiene en la mano derecha una llana y en la izquierda el esparabel, que es una tabla cuadrada de madera de un pie ó poco menos en cuadro con un mango fijo perpendicularmente en el centro. Con la misma llana saca el estuco del cuezo ó del cubo, y se deposita en el esparabel, y de éste va tomando con la llana las pequeñas porciones que puede gastar de una vez y las vá estendiendo con igualdad del grueso necesario. La operacion de fratasar se hace de la misma manera. (*El T.*

Para hacer los fondos del color que se quiere dar á una casa de campo, dice Cointereau, es preciso desleir en un tonel, tina ó tinajon una suficiente cantidad de cal que se tendrá cuidado de apagar mucho tiempo antes; es menester tambien desleir en un barreño ó en una olla de barro, ocre amarillo, rojo ó cualquier otro color, todo con agua muy clara; despues de esto se verterá un poco de este color en el tonel, se meneará todo con un palo, volviéndole y revolviéndole en direccion contraria; se tomará en seguida una brocha que se mojará en el tonel y se ensayará el color en una tabla y mejor en una pared: si parece demasiado oscuro ó demasiado claro se añadirá cal ó color de la olla. Se repetirá muchas veces este ensayo, y de este modo se llegará á obtener el tono del color que se quiera dar al fondo de la casa.

Dada ya la tinta, solo se tratará de pintar los ángulos, las jambas y los cornisamentos de las puertas y ventanas, para distinguirles del fondo; si este es de color amarillo ó rojo se pueden poner estos de blanco. Si el fondo fuera gris, se le podria pintar de rojo ó de amarillo subido; pero basta ya de esto, porque ya se hallará lo que convenga, cuando los ensayos son tan fáciles y tan poco costosos: con algunos pocos reales de ocre amarillo ó rojo, hay para pintar una casa entera de campo.

Por otra parte, añade Cointereau, se pueden desleir directamente los colores en una tina en la que se pondrá un poco de mortero graso algo mas compuesto de cal que de arena), y con esta simple mezcla es como los albañiles pueden hacer un enlucido hermoso, puesto que llevará consigo el color que se quiera; en seguida se podrá hacer otro tanto para los estucos, y de este modo hasta seria inútil un pintor. (*Extrait de l'Architecture rurale*, impreso en 1791, y el *Arte de pintar al fresco*, en 1803).

ARTICULO XXI.

De la conservacion de los edificios rurales.

Cualquiera que sea la solidez con que se construyan los edificios rurales, dice Perthuis, cualquiera que sea la bondad de los materiales que han entrado en estas construcciones, por buenos que hayan sido los operarios que los han gastado, pudieran no ser de larga duracion, si una reparacion anual y escrupulosa no viniese á preservarles de las lentas injurias del tiempo.

Esta reparacion debe entrar en los cálculos de una prudente economía, porque la esperiencia enseña que es definitivamente menos costoso sacrificar anualmente una suma módica que esperar á que los edificios amenacen ruina para repararlos.

La humedad y las heladas son los agentes destructores mas activos de las construcciones; por consiguiente, de ellas hay que preservar á los edificios para que duren; el arte no ofrece

medio alguno para conjurar las fuertes heladas; pero su efecto no es peligroso en las construcciones sino cuando están impregnadas de humedad. Por esta razon, hay que dirigir todos nuestros esfuerzos á preservar los edificios de toda humedad. Para este efecto, es necesario alejar todas las aguas que podian acercárseles demasiado por medio de zanjas de las dimensiones suficientes, y procurar á estas aguas la mas pronta salida, á fin de que no tengan tiempo de penetrar por infiltracion hasta los cimientos de los edificios.

Tambien se impedirá que las aguas de los tejados degraden el pié de las paredes, dándo una gran salida hácia afuera á su cubierta y poniendo canalones. Sin embargo, cuando la lluvia es impelida por un viento impetuoso, no siempre bastan estos medios; entonces es necesario reparar las degradaciones inmediatamente que se noten.

Igualmente se impide el deterioro del pié de los muros y se preservan los edificios de la humedad en lo interior de los patios, por empedrados en declive á lo largo de estos edificios. Un empedrado de adoquines ó de piedras de canto sería mucho mejor, pero costaría mucho mas.

En lo interior, solo la lluvia puede penetrar por las cubiertas, por las limas, las canales, las buhardillas, las roturas y las goteras que por ellas se forman. Esta es la razon por la que conviene tener mucho cuidado con ellas y repararlas lo mas pronto posible. Los propietarios deberán vigilar principalmente sobre esto y no fiarse de sus arrendatarios, la mayor parte negligentes sobre este punto como en otros muchos.

ARTITULO XXII.

De las bodegas.

Se dice proverbialmente, que *la bodega hace el vino*, y la mejor es la que es seca, está bastante profunda debajo de tierra para que el calor de su atmósfera se sostenga de una manera invariable así durante el estío como en el invierno, entre el 10 y 11° sobre 0 del termómetro Reaumur.

Una bodega seca es muy importante, nó solo para la conservacion de los vinos sino tambien para la de los toneles.

En una cueva húmeda los aros se pudren en muy poco tiempo así como las duelas de los toneles; es necesario reponerlos y componerlos sin cesar, para no esponerse á pérdidas frecuentes, lo que es á veces muy costoso: por otra parte esta humedad penetra insensiblemente la madera ó pasa las tinajas y á la larga comunica al vino un gusto á enmohecido muy desagradable.

Para que una bodega esté constantemente seca, es necesario que esté escavada en un terreno muy sano por sí mismo é impenetrable al agua; esta naturaleza del terreno se encuentra con bastante frecuencia en los viñedos. Pero la bodega

del consumidor está en su habitacion cuya situacion no siempre elige; esta es la razon que hace que se encuentren muchas veces malas bodegas.

Sin embargo de esto, es posible tener bodegas bastante sanas en terrenos húmedos, ya rodeándolas ó pavimentándolas de un batido de greda ó arcilla de un pié de espesor y empedrándolas además con piedras duras ó ladrillos sentados con argamasa de cal y cimento, ya empleando el hormigon y las argamasas hidráulicas como hemos indicado en el artículo 9.° que precede: en todos los casos se hará bien de empedrar igualmente el contorno esterior de las paredes de la bodega con las mismas mezclas en una estension de 3 á 4 pies, dando al empedrado esterior una contrapendiente para alejar de la bodega todas las aguas pluviales.

Profundidad de las bodegas.

La esperiencia ha hecho conocer que una bodega abovedada de fábrica, de espesor conveniente y la profundidad de unos 4 metros (14 pies) debajo de tierra, conservaba en todo tiempo el grado de temperatura prescrito anteriormente, cuando esta bien cuidada y dirigida. Por lo demás, cuanto mas profunda, tanto mejor es segun se dice; sin embargo, conviene advertir que pasando de cierta profundidad,

apenas puede renovarse el aire, el cual poco á poco se corrompe, se vicia y aun se hace algunas veces mortal. Cuando en una cueva no es viva como de ordinario la luz de una lámpara ó de una vela, se puede decir que el aire está viciado; y si se apagase, la persona que entrase allí no tardará en caer en asfixia y perecer. Si por el contrario no fuese una cueva bastante profunda, seria necesario rebajarla mas ó cargarla de tierra; si estuviese demasiado espuesta á la accion del aire, ponerla al abrigo, rodearla de paredes, cubrirla de un tejado, multiplicar las puertas, disminuir las lumbreras, tapiar las que están mal colocadas, establecer corrientes de aire fresco, etc., segun las circunstancias.

Una buena bodega debe alejarse de todo paso de carruajes, de todo obrador de herrería ó de otros operarios que trabajan golpeando sin cesar. Estos golpes y estos estremecimientos llegan hasta los toneles, y hacen oscilar el vino y los fluidos que contienen y le descomponen así con mucha prontitud; es tambien muy conveniente que no haya en las inmediaciones tajeas, alcantarillas, carnicerías, letrinas, hoyas de estiércol ni de otras materias fermentables, porque estos focos de putrefaccion pudieran corromper el aire de la bodega y perjudicar á la calidad del vino.

Bóvedas de las bodegas.

La curva que se debe preferir para las bóve-

das de las bodegas, es dice Pflüger, la de medio punto; son generalmente mas solidas que las rebajadas, y no exigen tan gran espesor en los estribos para resistir á su empuje. Con todo, es preciso emplear esta última curva siempre que la naturaleza del terreno no permite situar la planta de la bodega á bastante profundidad para que el trasdos de la misma bóveda se encuentre debajo del terreno circundante; pero en esta parte no seria yo del parecer de Pflüger. En efecto, nada hay mas incómodo, en mi dictámen, que una bodega cubierta con bóveda semicircular ó de medio punto, á no ser que los arranques y por consiguiente la clave de la bóveda estén á mucha altura; mas si como se acóstumbra generalmente, sobre todo en el campo, empieza la curva de esta bóveda al nivel del terreno ó un poco mas alto, y si su diámetro no es mucho, es casi imposible mantenerse en ella en pié, y todavía menos trabajar ni manejarse detrás de los toneles, lo que es sin embargo indispensable muchas veces.

Las bóvedas rebajadas son pues preferibles bajo este punto de vista, en el campo y aun en la ciudad, y unicamente requieren que se tomen mayores precauciones contra el empuje que hacen.

Este inconveniente de las bóvedas rebajadas, del que participan aquellas que lo son hasta cierto punto, me han determinado muchas veces á sustituirles con una especie de piso plano

formado con listones metidos entre los maderos de suelo sobre los cuales se pone arena ó piedra en polvo bien seca al ras del borde superior de estos maderos de suelo, que estando bien desalaveados y bien puestos á nivel, pueden recibir y sostener inmediatamente un piso de tablas ó de baldosas de barro cocido: entonces se obtiene con poco gasto una bóveda impermeable (porque la arena y la tierra seca son los mejores obturadores que se conocen), y no siendo el espesor de ésta bóveda mas que 9 ó 10 de pulgadas, (20 ó 25 cent.) permite que no sea necesario profundizar tanto en el terreno, al paso que hay siempre la suficiente comodidad detrás de los toneles de la cueva: yo tengo tres hechas de esta manera, que son mas sanas y mejores que ninguna de las bodegas que he conocido hechas con bóvedas de piedra ó de ladrillo.

En algunas comarcas de la Bresse y del Lyonés, se hacen las bóvedas de las bodegas, sin piedras ni ladrillos, cimbra de madera, las cuales cuestan dos terceras partes menos que las de bóveda de piedra. Para este fin, no se hace la escavacion del macizo de la bóveda, sino solamente las fundaciones de los hombros de la bóveda; se redondea convenientemente el macizo interior; y sobre este macizo que sirve así de cimbra se construye el sistema empleando el hormigon: se enrrasa bien la parte superior y un año ó dos despues, se saca el macizo de la cueva ó bodega por uno de los estremos

de la bóveda en donde se hace una puerta ó una lumbrera.

En cuanto á esta clase de aberturas, no se deben hacer muy grandes, porque solo se necesitan para renovar el aire que con el tiempo se haría mefítico; es bueno que haya dos siempre que se pueda, con esposiciones diferentes y sobre todo al Norte, á fin de que teniendo sus hojas de ventana abiertas ó cerradas alternativamente se pueda mantener siempre la temperatura de la bodega en el grado conveniente. Respecto á los *poyos* ó *combos* en que se asientan las vasijas, son mejor de fábrica que de madera, y como de una vara (83 cent.) de altos.

ARTICULO XXIII.

Del cocedero, del lagar, de las cubas ó tinajas.

El *cocedero* es un lugar ordinariamente abovedado, en la planta baja de una casa, en donde se depositan voluntariamente los vinos nuevos antes de bajarlos á la bodega, esperando á que se acabe la fermentacion vinosa; en él se depositan tambien otras provisiones durante el invierno (1).

Seria ventajoso para economizar tiempo, que este local estuviese situado sobre la bodega

(1) En la mayor parte de las localidades, la fermentacion y el depósito de los vinos sea en cubas, toneles ó tinajas se hace en la bodega; pero no cabe duda que, á ser posible, seria mejor tener ambos locales. (*El T.*)

principal, cuya bóveda estaria perforada para poder trasegar el vino mas fácilmente por medio de una manga de cuero ó un tubo de hoja de lata, sobre todo cuando hay grandes toneles que no se mueven de las gradas.

En las localidades demasiado bajas, ó demasiado húmedas, el cocedero sirve de bodega; solo se procura que esté lo mas profundo posible, bien abovedado, ó á lo menos al abrigo de las heladas, y entonces se pudiera hacer un edificio encima para almacen ó granero.

Las puertas y ventanas del cocedero deben estar siempre que sea posible al Norte ó al Poniente, á causa de los grandes calores del estío; y aün es necesario que esten bien cerradas durante los calores y el invierno, para preservar el vino de las heladas; es preciso tambien que el cocedero se halle enlosado, embaldosado ó empedrado (con argamasa hidráulica), de modo que tenga su vertiente á una especie de canal ó arroyo y un receptáculo al final, con el objeto de que si se derramase vino no se perdiese: los cocederos abovedados con una ventana al Norte, conservan muy bien todo lo que se pone en ellos.

En el cocedero es donde se ponen el lagar con su trujal cuando le hay, las cubetas, las tinas, cestos, y todos los instrumentos de las vendimias.

La construccion de un lagar merece la mayor atencion; no se deben emplear para hacerle, si-

no operarios bien entendidos é inteligentes para dar á esta máquina la estabilidad y duracion necesaria, y no escasear el gasto, tanto respecto á la calidad de la madera, como respecto de los demás gastos de construccion que varian segun las localidades.

Para hacer un cocedero muy cómodo, será necesario disponerle de manera que se pudieran abrir las ventanas al patio, cada una de ellas colocada en frente de una cuba, con un resbaladero para echar la vendimia desde fuera; en el fondo del cocedero se colocarian los poyos para poner los toneles ó tinajas llenas de mosto al salir del lagar, y en ellas se dejará cocer el vino antes del primer trasiego, porque allí se aclararía mejor que en las bodegas.

Es necesario tener mucho cuidado de que el cocedero esté limpio y perfectamente arreglado, de lavar todos los utensilios, despues de que se ha concluido la vendimia, y sobre todo de no dejar entrar á las gallinas. En los paises frios, los cocederos sirven para guardar y conservar durante el invierno, las raices, las ensaladas y las legumbres que deben consumirse durante esta estacion.

ARTICULO XXIV.

De las lecherías.

Las ventajas que una lechería procura á una pequeña familia del campo, la hacen ordinariamente el objeto particular de la atencion de la madre de aquella.

Para sacar de la leche todo el provecho que se puede obtener, es preciso que la lechería esté convenientemente construida y que se mantenga con la inteligencia y aseo que exige, que la leche esté en ella al abrigo de las variaciones de la atmósfera (las influencias eléctricas la alteran), y que su interior se mantenga constantemente en el grado de temperatura necesario. Se han ensayado diferentes medios para producir este efecto, y la esperiencia ha probado que el mas eficaz era cubrir de bóveda las lecherías, y rebajar el piso algunos pies debajo del terreno circundante, ó mas bien que las mejores cuevas eran al mismo tiempo las mejores lecherías. Por consiguiente, esta construccion es la que se debe adoptar, si se pueden reunir los materiales necesarios.

Una lechería debe estar alejada de todo estiércol y todos los malos olores, es necesario que sea fresca en estío, para que la totalidad de la nata tenga tiempo de subir á la superficie de la leche, antes de que se agrie; y bastante caliente en invierno para producir este efecto, como en el mismo intervalo de tiempo. Algunas lumbreras abiertas hácia el Norte le darán un aire fresco que disiparán la humedad. Estas lumbreras estarán cerradas durante las heladas y los grandes calores, sobre todo cuando se tema una tempestad.

No en todas las localidades se puede sacar el mismo partido de la leche, lo cual depende de la distancia que hay á la ciudad y los parajes de gran consumo. En unos puntos la leche se venderá mas fácilmente, en otros será la manteca, y en otros los quesos. Por esta razon se distinguen tres especies de *lecherías*.

1.° Las lecherías para leche consisten en una pieza en donde se deposita la leche que se acaba de ordeñar, y una pequeña pieza inmediata para lavar los utensilios y hacerlos secar. Deben estar embaldosadas en pendiente para correr las aguas del lavado y el suero, y debe igualmente haber en ellas tablones y tablas de encina sobre las cuales se colocarán las vasijas llenas de leche; su anchura debe ser de 10 á 12 pies (2 m. 78 c. á 3 m. 60) de luz por el largo que convenga dar á esta esplotacion. El agua corriente bien limpia, como por ejemplo la de una fuente, seria muy importante para una lechería porque es muy útil; en muchos casos es necesario tener un sumidero para recibir las aguas del lavado.

2.° Las lecherías destinadas para quesos, están dispuestas como las precedentes, pero tienen además otra tercera pieza espuesta al Mediodía para guardar los quesos. Esta pieza debe estar exenta de toda humedad y de la influencia de los grandes frios.

Esta es la razon por que se enciende en ella una estufa cuando hace demasiado frio ó hay

demasiada humedad. La vigilancia y los cuidados que exige una lechería de quesos, es casi la única ocupacion de las mujeres de los colonos de la *Brie*, sobre todo durante la fabricacion de aquellos que se llaman de estación. Las mesas y el pavimento de la lechería se lavan dos veces al dia, los quesos se vuelven otras tantas veces, y las vasijas y utensilios son metidos en agua hirviendo y lavados cada vez que se cambian ó mudan. De esta manera es como los quesos de Brie adquieren y conservan su grande reputacion.

3.° Las lecherías para sustraer la manteca deben tener tres piezas: 1.° una abovedada destinada para guardar la leche caliente y hacer que se separe la nata; 2.° una segunda bastante grande para que pueda maniobrar el molino-mantequera y conservar la manteca despues de su fabricacion; 3.° una tercera en la que haya un hornillo económico, un vertedero, tablas y ganchos: en esta se escaldan, lavan y se hacen secar los utensilios de la lechería. Los pormenores de estas construcciones son los mismos que para las demas especies. (Estracto de la obra de Pflüger; tomo 1.° pág. 139 y siguientes).

ARTICULO XXV.

De los gallineros.

La gallina teme al frio, al escesivo calor, á la humedad y á los malos olores. El frio entorpece las gallinas, retarda y disminuye su pos-

tura; el calor demasiado fuerte las debilita, la falta de agua les produce estreñimiento y otras enfermedades inflamatorias; el aire ó los lugares húmedos les dan afecciones gotosas; en fin, una atmósfera corrompida ó inficionada las pone enfermizas.

Los gallineros deben construirse y mantenerse saneados y con el mayor aseo; las paredes deben blanquearse con frecuencia y con cuidado, y el suelo debe estar exactamente empedrado ó embaldosado, para que los ratones, las ratas y las hormigas no se aniden en ellos y perturben el sueño de las gallinas, y sobre todo que las garduñas, los vesos y las comadrejas, principales enemigos de la volatería, no entren en ellos durante la noche.

Siempre que sea posible, un gallinero debe tener una ventana á Levante y otra al Mediodia, con una abertura al Norte para refrescarle en el estío, lo cual se tapa durante el resto del año. Estas aberturas deben tener unas rejillas espesas ó de fuertes alambreras de hierro para cerrar el paso á los animales arriba mencionados: una ú otra pueden servir de puerta al gallinero, en todos casos es preciso tambien una pequeña abertura para la entrada y salida de las gallinas que se cierra por medio de una trampa situada á 6 ó 7 pies (1 m. 67 á 2 m.) del nivel del piso del patio y á la que las gallinas subian por una pequeña escalera esterior.

El interior de los gallineros estará provisto de

palos para que puedan las gallinas encaramarse á dormir y de nidos. Estos palos son unas barras transversales redondas y lisas, colocados á cierta altura para que las gallinas puedan agarrarse, tenerse en pie y dormir sobre ellos. Para poderlos quitar cuando se limpia el gallinero conviene que estén apoyados por sus estremidades sobre caballetes inclinados, con lo cual se pueden introducir y sacar muy fácilmente. En los gallineros situados en la planta baja, los nidos deben estar fijados á la pared á unos 4, 5 ó 6 pies (de 1 m. 34 c. á 1 m. 40 ó 1 m. 70 c.) encima del solado; en los otros se pueden colocar mas bajos, y se observa que los que están mas en lo oscuro son en los que mas van á poner las gallinas. Hay nidos en forma de canastas sin tapa que se cuelgan de un clavo en la pared; se hacen tambien otros sobre tablas con un rodete y separaciones con pedazos ó puntas de tablas; los primeros son mas fáciles de quitar para limpiarlos, lo que es muy esencial.

La colocacion encima ó debajo de un horno conviene perfectamente á las gallinas cluecas que se quiere hacer empollar. En cuanto á las aves que se desea engordar se ponen en una especie de caponera á la sombra, á media luz y lejos del nido. Las cluecas deben estarlo igualmente.

Un gallinero debe tener por accesorios: 1.° una pequeña zanja llena de arena y ceniza, porque las gallinas se revuelcan en ella en estío para librarse de los insectos que les molestan; 2.° otra

pequeña zanja en la que haya estiércol de caballo, á fin de que las gallinas puedan entretenerse en escarbar, y hacer ejercicio sobre este terreno movedizo, y estar en él un poco á la sombra; en efecto si están ociosas se entorpecen y cesan de poner; 3.° setos verdes muy espesos ó árboles con espeso follaje, para estar á la sombra y ocultarse de las aves de rapiña; 4.° en fin, un cobertizo en donde puedan ponerse á cubierto de la lluvia y preservarse del aire solano.

Las gallinas estorban á veces y causan perjuicios en las trojes, cuadras y desvanes en donde se introducen, y es la razon por la que se las confina á veces en corrales separados que tienen paredes muy altas; pero prosperan poco en ellos.

En cuanto á los pavos requieren muchos cuidados y un cuarto separado para criarlos; es preciso tener este cuarto limpio y renovar el aire de él todos los dias. Cuando ya son grandes, se pondrá una larga pertiga ó varal en el corral atravesado por otros palos en direccion opuesta, á unos 2 pies (56 centím.) de distancia ó bien una rueda vieja sobre unas estacas grandes.

Los patos y los gansos son mas fáciles de criar pero tambien necesitan un cuarto separado y tenerlos con mucho aseo.

ARTICULO XXVI.

De los palomares.

No es necesario tener un palomar en el campo, pero es muy cómodo y lucrativo tener palomas. No entraremos en los pormenores de la construccion de los palomares que nos llevaria demasiado lejos, pero haremos algunas observaciones esenciales respecto de ellos.

Hay palomares en los que las palomas se hallan bien y crian mucho, y otros en donde sucede lo contrario y acaban por abandonarlos. Esto proviene ordinariamente de su situacion y de los cuidados que se toman de su interior. Los que se hallan colocados en parajes elevados y tranquilos, de hermosas vistas, bien espuestos al sol, son aquellos en que las palomas, sobre todo las fugitivas, se encuentran mejor. En ellos es necesario tener gran aseo. Es preciso tambien alimentarlas en los tiempos frios, y en aquellos en que no pueden encontrar nada en el campo.

El principal cuidado que se debe tener, es el aislar el palomar de los edificios de la granja ó casa de labor, ó á lo menos impedir que penetren en ellos los numerosos enemigos de las palomas. Para este efecto, se enlucen esteriormente las paredes del palomar con una argamasa de cal y arena, de modo que la superficie quede bien lisa; se pone una cornisa saliente por lo

menos medio pié (14 cent.) todo alrededor debajo de la entrada del palomar, ó bien varias filas de pizarras que impidan á los ratones, ratas, vesos y á otros animales trepadores subir á á él, y para que salgan las palomas á pasearse; tambien se pudiera emplear con el mismo objeto la hoja de lata, especialmente en los ángulos por debajo de la cornisa, y la obra de barro cocido y barnizada con el mismo fin.

El uso de poner la ventana de entrada del palomar en forma de buhardilla es defectuoso: la lluvia y los huracanes, dan orígen con este motivo á goteras que acaban por podrir la armadura. Por otra parte, no puede renovarse el aire esterior por estas ventanas tanto como se necesita, de suerte que las palomas no anidan sino en los mechinales ó nidos superiores, por no estar los otros bien ventilados.

Para evitar estos inconvenientes, se suprimen estas buhardillas y se reemplazan por dos ventanas una sobre otra, espuestas entre Mediodía y Poniente, si es posible. La ventana inferior tiene su apoyo encima del nivel del suelo del palomar y á lo mas á un pié sobre él. Puede estar cerrada por una portezuela de madera llena de pequeños agujeros, escepto la abertura necesaria para entrar las palomas, y que tiene su corredera ó trampa como la de un gallinero; esta puerta puede tambien servir para entrar las personas en el palomar. Esta ventana debe tener un tablon ancho (especie de meseta) en donde descansan las palomas al entrar ó antes de salir al campo, y pueden tomar el sol. La ventana superior no puede ser mas que un tragaluz ó claraboya, que se hace en lo mas alto del palomar debajo de la armadura; por esta disposicion, se establece en él una corriente de aire habitual, que purifica el aire del interior sin que sea necesario hacer aberturas al Norte, que enfriarian la temperatura interior y disminuirian la cria.

En cuanto al tejado, deberá tener una regular pendiente para que al paso que pueda escurrir el escremento con las lluvias, puedan sostenerse las palomas, especialmente si la cubierta es emplomada ó de pizarra.

La construccion interior del palomar exige tantas y mas precauciones que la del esterior. El suelo debe estar embaldosado lo mas sólidamente posible, metiendo las baldosas lo menos dos pulgadas (5 centím.) en la pared porque esta parte es por donde las ratas pueden penetrar con mas facilidad, y al lado de las paredes debe emplearse una argamasa de cal y arena con vidrio machacado. Tambien conviene poner la baldosa de chapado todo alrededor de la pared formando ángulo con la del piso; pues los suelos de madera son inmediatamente agujereados por las ratas.

Respecto de los nidos, su figura y materia varian segun las localidades. Unas veces son unas estacas metidas en las juntas de las pare-

des, ó un agujero hecho en las maderas de una pared, alrededor de las cuales se entrelazan mimbres ó varitas flexibles de sauce, para formar compartimientos bastante grandes como de 9 á 12 pulgadas (de 21 á 28 cent.) en cuadro, para que las palomas puedan estar con comodidad, y que se guarnecen en seguida de una argamasa hecha con heno picado y mortero de tierra y cal: otras se hacen de tablas con un reborde; en otras partes son unas cestillas de mimbre, de sauces ó de esparto, colgadas de clavos de la pared, pero estos son difíciles de limpiar y duran poco; ó bien se fabrican espresamente vasijas de barro cocido (cierta especie de cazuelas) en las que se encuentran muy bien; únicamente es necesario tener mucho cuidado de no romperlas con las escaleras cuando se les va á reconocer. Pero de todos modos siempre es conveniente que haya una cornisa antes de la primera fila de nidos y otra en la terminacion.

Por último el mejor modo seria emplear ladrillos puestos de canto con yeso con los que se formarian compartimientos de 9 á 10 pulgadas (21 á 23 centím.) en cuadro.

Una de las causas que contribuyen mas á alejar las palomas de su palomar, y aun hace perecer á gran número de ellas, es el mal olor que exhala su escremento (la palomina) cuando se la deja estacionar largo tiempo. Por lo tanto, se debe limpiar con cuidado por lo menos todos

los meses, tanto con una raedera como con brocha todos los nidos, y quitar toda la basura con precaucion lo mas pronto posible, por temor de que el polvo no vuele en demasiada cantidad sobre los huevos y que los que están empollándose no se enfrien.

Nunca se deberá dejar de echar fuera todas las palomas y pichones muertos y enfermos, porque pueden viciar el aire del palomar; cada vez que se cogen pichones, hay que limpiar los nidos raspándoles y frotándoles con una brocha ó escoba áspera: es igualmente necesario antes de entrar en un palomar, dar dos ó tres golpes á la puerta, á fin de que se espanten menos las palomas por una aparicion repentina; tambien se puede entrar tan de mañana como se quiera, pero nunca mas tarde que dos horas despues de mediodía.

Entre los medios mas apropiados para sanear el palomar y poner al mismo tiempo las palomas al abrigo de una multitud de accidentes y de enfermedades, uno de los mas eficaces consiste en blanquear su interior con lechada de cal á lo menos dos veces al año, y pasear un haz de paja encendida por todo el palomar para destruir el aire pesado y mefítico así como los insectos y sus huevos.

Como parece que á las palomas les gustan singularmente los olores agradables, se cuelga á lo largo de las paredes y cerca de los nidos algunos manojos de salvia ó de espliego. Tam-

bien se ponen en los palomares bolas de arcilla amasadas con alguna sal en las cuales se entretienen en aguzar su pico; asimismo se frotan si se puede los ventanillos y puertas de entrada de aceite de espliego que les agrada mucho, lo que atrae muchas veces al palomar otras que no son de él; por último, tambien se cuelga una cola de bacalao, que por sí sola presenta casi todas las ventajas ya referidas.

ARTICULO XXVII.

De las cochiqueras.

En las comarcas en que abunda la bellota, cada granja deberia tener cochiqueras en abundante número para poder separar los puercos segun su edad, su sexo y su destino: así, pues, se deberia tener una para los verracos, otra para las marranas prontas á parir, y otra para los cochinillos que se han de destetar; por último, otra para aquellos que se quieren cebar y multiplicar, siendo cada uno de estos compartimientos en proporcion del ganado. La cochiquera de una marrana que acaba de parir exige que sea mas caliente y esté mas cerrada que la de los cerdos que se destinan á engordar; pero todas deben tener de 7 á 8 pies (2 m. á 2 m. 28 cent.) de alto, ser suficientemente aireadas por medio de aberturas de ventilacion fáciles de tapar en el invierno, y por otros agujeros hechos en sus puertas para purificar el aire interior.

La pocilga de un cerdo que se ha de cebar debe tener de 7 á 8 pies de larga por 6 de ancha; es un error creer que le guste estar sobre las inmundicias; por el contrario, el puerco no engorda si se le encierra en un local tan estrecho que se vea obligado á echarse sobre su inmundicia. Es pues preciso colocarle en un paraje limpio y cómodo, hacerle una cama de paja, renovársela y limpiar frecuentemente su pocilga, y entonces engorda fácil y rápidamente.

Por lo general, no se debe economizar en las dimensiones de las pocilgas: lo mejor seria conservándoles las dimensiones necesarias á su fin, hacerles comunicar con un pequeño patio á donde irian á desahogarse y tomar el aire.

Las artesas de estas pocilgas deben estar colocadas de manera que pueda verterse en ellas la comida desde afuera sin ser necesario entrar dentro; cada cerdo debe tener su comedero particular, principalmente aquellos que se ceban, á fin de que puedan comer tranquilamente su porcion, que un vecino mas fuerte ó mas diestro pudiera quitarles.

Los cerdos, al poner los pies en sus artesas pierden ó echan á perder una gran parte de su comida, pero se remedia este inconveniente poniéndolas la mitad dentro solamente y la mitad fuera de la pocilga, de manera que el cerdo no halle mas sitio libre que para meter su cabeza.

Es necesario dar mucha solidez á todas las partes que entran en la construccion de las co-

chiqueras, porque no hay animal mas destructor que el cerdo; por consiguiente, se empedrará ó enlosará sólidamente el suelo con piedras duras ó ladrillos de canto, y se dispondrá este empedrado con la pendiente necesaria para el curso de los orines que iran á parar á la hoya del estiercol, por medio de regueras hechas delante de cada pocilga. Si la madera abundase en el país en que se construye, ó si no se teme el gasto, se pondrá entonces encima del empedrado un entarimado ó piso de madera, lleno de agujeros para que puedan correr los orines; colocados así, los animales descansarán mejor, será mas fácil tenerlos con aseo, y lo que no es menos esencial preservarlos de la humedad.

El techo ó piso superior, si le hay, se hace de tablas y es preciso embaldosarle por encima cuando se quiere conservar mas sana y aprovechar mas la provision de bellota.

Cuando es posible procurarse fácilmente cal ó argamasas hidráulicas, se hará bien en usarlas al hacer el empedrado de las pocilgas; esto evitará todo depósito intercalar, por consiguiente todo mal olor permanente, lo que no deberá dispensar de lavar estos pavimentos todos los dias si puede ser.

ARTICULO XXVIII.

De las letrinas.

Rara vez hay letrinas en casa del simple habitante de nuestros campos, y sin embargo, son indispensables para el aseo, la salud de los habitantes y la escelencia de los abonos que se pueden sacar de ellas.

Siempre se deben colocar en algun rincon retirado hácia el Norte, para no comunicar olor á la habitacion; es preciso tambien alejarlas cuanto sea posible de las bodegas, lecherías, pozos y otros subterráneos á fin de preservarlos de los detestables efectos de la infiltracion. La manera de construirlas suplirá en mucha parte á la distancia, asi como la especie de argamasa que se emplee en ellas: en efecto, asi para las cuevas como para todos los demás subterráneos, las cales vivas ó hidráulicas, el hormigon y el cimento cuando se puede, deben emplearse en ellas, si no se usa un batido de greda detrás de las paredes para aislarlas enteramente (1).

En los parajes mas reducidos los comunes no pueden menos de tener de 3 á 4 pies (de 83 cent. á 1 m. 11 cent.) de largo por 2 y ½ de ancho (60 cent.) comprendido el asiento que ha de ser de unas 18 pulgadas de latitud.

(1) Lo mismo se entiende de los depositos ó cisternas para abonos líquidos, tan utiles para los prados. (*El T.*)

Para evitar perniciosos accidentes, dice Pflüger, al limpiar una letrina es necesario asegurarse de que no contiene ningun gas capaz de asfisiar las personas que bajen á ella; para esto se arroja en la letrina ó pozo, como una fanega de cal viva reducida á polvo y desleida en un poco de agua, se la introduce en la materia agitándola con un palo largo, á fin de facilitar el desprendimiento del gas mefítico y mortal que se encuentra ordinariamente debajo de una costra que se forma en la superficie de las materias fecales; la proporcion de cal depende de la masa de materias y de la cesacion del mefitismo: lo que se conoce presentando una vela encendida á la superficie. Si se apaga la llama ó palidece, todavía hay peligro y se añade nueva cal. El carbon en polvo y la caparrosa verde disuelta en agua son buenos desinfectantes. Tambien es posible por medio del fuego preservarse de los accidentes producidos por la limpieza de las letrinas. Varias son las maneras de aplicarle, ó bien se introduce un brasero encendido y se deja quemar completamente en ellas, ó bien se enciende allí paja seca, leña menuda ó astillas.

Las letrinas para un simple habitante del campo, ó para los obreros y criados, exigen menos precauciones que las otras, porque deben limpiarse cada quince dias; el ángulo de un corral en la parte mas retirada del terreno, una pared ligera por delante, una puerta y un sencillo tejado son suficientes; un tablon ancho y de 5 á 6

pulg. (11 á 14 cent.) de grueso debe cubrir una pequeña pared, ó mejor todavía una separacion fuerte de tablas. El fondo de este comun, así como la circunferencia de las paredes, será guarnecido de tierra arcillosa bien batida á fin de impedir la infiltracion. La hoya tendrá 2 pies ó lo mas 3 (de 56 á 84 cent.) de profundidad y será tan ancha como el comun.

Estará cubierta de tablas movibles y fuertes que carguen por sus estremidades sobre dos maderos recibidos en la pared. Esta hoya se llenará de mala paja hasta la mitad durante el estío, y se quitará el estiércol cada quince dias ó cada semana. El punto que indica el momento de hacerlo es cuando parece que la paja se halla bien humedecida, y para acelerarle conviene á veces arrojar en la fosa alguna cantidad de agua rociándola con algunos cubos de ella.

En el invierno, como la putrefaccion marcha con mas lentitud, cada semana se pondrá paja nueva, y se esperarán seis semanas ó dos meses antes de quitar el estiércol. Las tablas movibles facilitan su estraccion.

ARTICULO XXIX.

De las hoyas de estiércol.

En casi todas las aldeas, especialmente de los paises del Norte y en las mas de las granjas, la hoya del estiércol está situada delante de la

puerta ó debajo de las ventanas, lo que hace se respire un aire mal sano.

Por lo tanto deberá estar colocada á una distancia conveniente, y haciendo que vayan á parar á ella unas regueras ó conductos que sirvan de canales á los orines de los ganados, el estiércol será mejor, y la habitacion del colono no estará ya rodeada de un aire fétido é insalubre.

Tambien es un objeto de la primera importancia disponer el estiércol de manera que fermente completamente; por esta razon se debe tener mucho cuidado en disponer la hoya así como el terreno sobre el cual se establece; en efecto, conviene examinar si este terreno retiene el agua y si los líquidos penetran en aquella inútilmente.

Sería igualmente desventajoso poner un monton de estiércol en hoyos á donde vayan á parar las aguas pluviales, ó sobre una pendiente espuesta al sol.

Para hacer lo que mas conviene, se debe tener fuera del patio, con esposicion al Norte y cerca de las cuadras uno ó varios hoyos de algunos piés de profundidad para depositar los estiércoles. Estas hoyas deben empedrarse sólidamente y disponerse en pendiente suave desde la entrada de los carruajes hasta el fondo. El estiércol se irá rodeando de unas paredes bajas ó de tierra batida, á medida que se vaya levantando, á fin de que todo él no se deseque

por el aire y por el calor, y que se pudra y consuma con igualdad.

Durante las sequías es conveniente regar la superficie de los estiércoles para que no se desequen porque no producen efecto; para ello se usa agua comun ó de la que corre del mismo estiércol que se puede recoger en un pocillo al lado ó en la parte mas baja de la hoya.

Los estiércoles se pueden amontonar hasta 5 ó 6 piés (1 m. 40 c. ó 1 m. 67 c.) de altura, con lo cual nada pierden, antes bien asi se hacen mejores: cuando han llegado á esta altura es preciso cubrirles de tierra durante un mes; tambien se puede poner sobre el empedrado del fondo, lo que aumentará de dos maneras su cantidad y calidad, evitando los daños de las aguas, de las aves y la evaporacion.

Algunos recomiendan no poner en un monton de estiércol sino el que puede recojerse durante un mes, arrojando cada vez con una horquilla de hierro el estiércol sobre toda la superficie; de esta manera empieza la fermentacion inmediatamente; al cabo de un mes se revuelve y mezcla el monton, despues se le deja todavía un mes antes de emplearle; otros quieren que se cubra de un tejado de bálago para preservarle del sol y de las lluvias demasiado abundantes.

En fin, Cadet de Vaux, observa que las hoyas de estiércol deben considerarse como verdaderas letrinas, bajo el aspecto de su paradera ó

compuerta, del gas mefítico que exhalan y por consiguiente de los accidentes á que dan lugar, y que son los mismos cuando se vacia la hoya del estiércol, de suerte que los medios preservativos de estos accidentes son los que se han indicado en el artículo precedente.

ARTICULO XXX.

De los sumideros.

Un sumidero es una hoya ó pozo destinada á recibir las aguas, á las que no permite dar salida la pendiente natural del terreno: se le hace mas ó menos profundo segun la cantidad de agua que debe recibir; algunas veces hay precision de rodearle de una pared para sostener las tierras circundantes, y terminarla por un *cascaron* ó pequeña bóveda en figura de media naranja, en cuya parte superior se deja una abertura redonda ó cuadrada para poder bajar á el, y sobre la cual se pone una rejilla espesa de hierro ó una fuerte alambrera de mallas pequeñas para que no puedan pasar las inmundicias ni materias gruesas. Son pues unas especies de cuevas en cuyo fondo pueden infiltrarse las aguas así como al través de sus paredes, (que se pueden hacer en seco) si el fondo y el terreno en que está abierto el sumidero son cascajosos; y aun todavía esta imbibicion no se verificará sino durante los primeros tiempos, porque el fango viscoso que depositan las aguas sucias é impu-

ras en el campo, y sobre todo en los corrales, engrasarán la arena así en el fondo del pozo como en los lados del sumidero, y las harán impermeables. El agua permanecerá entonces en este fondo, llenará el sumidero se corromperá, fermentará y esparcirá la mayor fetidez: entonces, dice Pflüger, un sumidero, se hace un bueno, pero incómodo barómetro, porque sus emanaciones son mas perjudiciales que las de las letrinas, en razon de las sustancias grasas y oleosas que llevan estas aguas, especialmente si son aguas de cocina. Se evitan estas emanaciones fétidas, sobre todo muy peligrosas, continúa dicho autor, cubriendo el sumidero con el aparato de *Deparcieux*. Nada es en verdad mas sencillo: consiste en aplicar una olla ó tinajilla de barro cocido sin suelo, con su cuello muy profundo y prolongado; en este cuello se ponen tres pequeñas piedras planas destinadas á separar la tapa de la olla: puesta así esta tapa, el agua puede pasar al sumidero, pero las emanaciones que de él se exhalan son detenidas por la capa de la última agua que ha corrido, y que quedando en el cuello, cierra herméticamente el orificio.

Si se trata de vaciar el sumidero hay que tomar ciertas precauciones. Se preferirá una estacion fria ó cuando reina un viento del Norte; se empezará por verter una lechada de cal viva que se agitará con un palo largo; se vaciará la válvula, y antes de bajar por la abertura hecha

encima de la bóveda para quitar el fango, se introducirá en el sumidero paja ó un haz de sarmientos secos encendidos, luego de haberle dejado ventilar un rato, despues de descubierto, y entonces se podrá penetrar sin peligro para limpiarle.

Las materias contenidas en un sumidero en el estado líquido ó sólido, son algunas veces de tal naturaleza que pueden servir de abono para la tierra; en este caso es bueno tener una bomba para elevar las aguas y emplearlas segun las necesidades. Tambien se sacan las materias sólidas con el mismo objeto, cuando son en bastante cantidad.

Los sumideros ordinarios que absorven grandes cantidades de aguas inmundas, casi siempre alteran la calidad del agua de los pozos inmediatos. Es pues preciso cuando se construyen, tener la precaucion de ir á buscar capas de tierra absorvente debajo de la corriente de agua que alimenta los pozos del pais (1).

ARTICULO XXXI.

De los pozos artesianos y de otras clases.

La mayor incomodidad que puede esperimentar un establecimiento rural, es la de carecer de agua. Es absolutamente necesaria para los hombres, para los animales y aun para el huerto ó jardin de la granja, y para regar los prados si es posible. Ahora bien, si no se tiene á mano una fuente, un rio ó un arroyo que corra siempre, es preciso por lo menos hacer pozos ó cisternas, lo que es á veces muy costoso. Antes de cavar un pozo, para no hacer gastos inútiles, es preciso reconocer la profundidad á que se puede esperar encontrar el agua; y se usa para este fin de una sonda de minero, que consiste en una gran barrena compuesta de muchas piezas, con la cual se pueden perforar las tierras y las rocas á muchos centenares de pies, y sacar á la superficie muestras de sus diversas naturalezas. Tambien se hacen pozos casi con esta sola barrena en ciertas localidades, por ejemplo en el Artois, de donde les ha venido el nombre de *pozos artesianos*.

Para dar una idea de la sonda ó barrena empleada para este fin, diremos que se compone de tres partes principales: la cabeza, el cuerpo y la estremidad ó herramienta, las que se hallan representadas por las figuras 12, *P*, cuya esplicacion es como sigue:

(1) Véanse los *Anales d' Hygiene publique*, tomo X, segunda parte, informe de los Sres. Girard y Parent Duchatel.

Esplicacion de las figuras.

10	Cabeza.
11 á 13	Barras que deben formar el cuerpo.
14 á 15	Barras ensambladas.

16 Barrena.
17 á 22 Instrumentos que se adaptan al cuerpo.
22 *bis*, Instrumento para perforar las capas arcillosas.
23 Tirabuzon doble.
24 á 26 Cinceles.
27 á 28 Trépanos.
29 á 32 Taladros ó perforadores.
33 á 35 Embudos, instrumentos para sacar las arenas.
36 á 39 Sondas.
40 Tirabuzon sencillo.

En un periódico titulado el *Agricultor* (*le cultivateur*) del mes de agosto del año de 1831, se inserta la tarifa de los instrumentos de sondar fabricados en los talleres del señor Goucеé, (Rue Chabrol, núm. 13, Paris), en cuya tarifa hemos observado que una cabeza de sonda debia costar en aquella capital 30 francos (114 reales.), un cincel ó escoplo plano 36 francos (137 rs.), un cincel cuadrado ó formon 60 francos (228 rs.), un tirabuzon sencillo otros 60, uno doble 90 francos (342 rs.); los tubos de hierro 6 francos (23 rs.) el pié lineal y el surtido completo para perforar los tubos de madera, 300 francos (1140 rs.), y el resto en proporcion; esta es la razon por la que hemos creido que estos medios de sondar podian ser escelentes para compañías ó capitalistas de las ciudades ricas y populosas, etc., etc,; pero que no podian convenir á un simple colono ó al propietario que habita en el campo en donde se tienen todavía muy pocas ideas relativas á este objeto,

y en donde se les recomendará aun por largo tiempo sin que se haga su adquisicion ni se usen; esta es la razon por que vamos primero á hablar de los medios mas conocidos y mas á nuestro alcance de hacer pozos comunes, salvo el volver á hablar de los pozos artesianos al fin de este artículo.

Por lo general, se calcula ó prejuzga la profundidad que se dará al pozo, segun el conocimiento que se tiene de la composicion del terreno, ya por los pozos hechos en los alrededores, ya por su posicion respecto de los valles inmediatos, ya por las canteras que se hallen en esplotacion, barrancos, derrumbaderos de tierra, etc., etc. Algunas veces están las aguas sobre la primera capa de piedra ó de arcilla, otras sobre la segunda, la tercera, la cuarta, etc. En ciertas ocasiones basta cavar algunos pies, y otras se necesitan varias decenas y aun centenares de pies segun las localidades; sin embargo, el cambio de naturaleza de las capas debe servir principalmente de guia para esta determinacion; en efecto, despues de la creta, por ejemplo, es de esperar se encuentre la arcilla, que por lo comun retiene el agua; despues de la arcilla, la arena, etc.

En todos casos, estando el local elegido, si hay hecha decision de acometer la empresa, y si el terreno no es firme á fin de evitar derrumbamientos, es necesario hacer unas cadenas ó cercos de madera de 4 pies (1 m. 12 cent.) en cua-

dro de luz, y de 5 á 6 pulg. (11 á 14 cent.) de grueso. La primera que se usará y se pondrá á nivel sobre el terreno, deberá tener cuatro brazos ó grandes cogotes en los cuatro ángulos, que carguen igualmente sobre el terreno. Cada uno de estos cogotes debe tener de 18 á 24 pulgadas (41 á 56 cen.) de largo, y las piezas que componen las cadenas estarán sólidamente ensambladas á medias maderas; se cava en seguida el terreno en lo interior de esta cadena ó cerco y se vá rozando y bajando el corte á plomo á los haces de afuera de la cadena. Cuando se ha llegado á unos 3 pies (83 cent.) de profundidad, se tomarán buenas y fuertes tablas de encina de 7 á 8 pies (2 m.) de largo que se introducirán verticalmente entre la cadena y la tierra, de manera que haya poco ó ningun intervalo entre ellas. Entonces se tiene otro segundo cerco ó cadena de las mismas dimensiones que el primero, pero que no tiene brazos ó cogotes, y se le coloca á nivel, guardando el mismo aplomo, cubriendo sólidamente los lados con las tablas.

Despues que se ha suspendido la segunda cadena á la primera por algunos listones clavados por dentro de las mismas, se continúa asi cavando en su interior, introduciendo poco á poco todas las tablas en su posicion vertical, hasta que se haya llegado á unos 6 pies (1 m. 67 cent.) de profundidad, en donde se pone otra cadena sin cogotes como la segunda y verticalmente; así se siguen introduciendo otras tablas como

las primeras entre estas y esta tercera cadena, guarneciendo ó macizando sólidamente el intervalo que media entre estas tablas y el terreno; para lo cual se pueden emplear cuñas entre ellas y las cadenas metiéndolas con fuerza. Despues de esta tercera cadena, como el pozo tiene ya unos 9 pies (2 m. 78 cent.) de profundidad, si no se encuentra agua, se debe continuar la misma maniobra con las mismas precauciones, sobre todo en los terrenos arenosos ó que tienen poca consistencia, por temor de los derrumbamientos, hasta que se encuentre en fin un manantial conveniente. Para sacar los materiales del trabajo emprendido, se deberán tomar ciertas precauciones, ya estableciendo un torno con su cuerda y cigüeña sobre dos palomillas encima de la boca del pozo, ya un tiro con su garrucha ó de otra manera cualquiera.

Si no fuese suficiente el manantial que se ha hallado, seria preciso continuar desaguando el agua que se recogiese por medio de un cubo ó de cualquier otro utensilio para elevarle con el torno. Si estando á este nivel fuera posible tener una cabeza y algunos pies de sonda con una barrena conveniente al terreno, puede ser que un pequeño sondage procurase mayor abundancia de agua, y que así se economizaría todavía una gran parte del gasto, y este es el partido que se podria tomar con los pozos antiguos, dispuestos á agotarse en los tiempos de sequía ó en los grandes calores; de otra suerte es preciso reba-

jarlos por debajo de sus paredes, lo que exige grandes precauciones (1), y sobre todo acodalarlos sólidamente para resistir al empuje de las tierras.

En todos los casos, si se ha tenido la fortuna de encontrar lo que se deseaba (y no se debe trabajar sino despues de una larga sequía), es necesario vestir en seguida el pozo de una buena obra de fábrica circular de mampostería de pedernal en seco (2), esto es, sin usar ninguna argamasa, sino haciéndola intestar bien contra el terreno circundante; al hacer esta fábrica á plomo del medio de las cadenas se podrán ir retirando estas sucesivamente y las tablas que sujetan el terreno. Cuando el vestido del pozo hubiese llegado hasta el nivel del terreno y se hubiere quitado la primera cadena, se le pondrá un brocal con un torno fijo, ó bien una bomba cuyo juego es mas fácil, pero que necesita muchas veces reparos siempre difíciles de hacer en

(1) En este caso si el terreno es firme se puede hacer el rebajado con solo la luz interior del pozo; poner luego una cadena en la planta, y despues ir rozando ó quitar el terreno debajo del vestido del pozo, y vistiéndole por partes. (*El T.*)

(2) Donde no se halla piedra para esta mampostería en seco, puede hacerse de ladrillo, vistiendo algunos trozos con pequeños sardineles (ladrillos puestos de canto) en seco. Lo mas comun es que se vistan de mampostería ó de fábrica de ladrillo, dejando de trecho en trecho mechinales en la parte de terreno que dá agua (*El T.*)

el campo, en donde no se hallan operarios ni los materiales indispensables.

Si el terreno en el fondo del pozo no fuese sólido y no se pudiese profundizarle mas, seria necesario sentar el vestido sobre una buena cadena, ó simplemente sobre gruesos tablones de madera de encina, sin albura, teniendo cuidado de que queden bien sentados á pison, bien sujetos y á nivel.

Si hay libertad para elegir la situacion del pozo, se deberá alejar de los establos, de los estiércoles, letrinas y todas las sustancias que pudieran filtrarse á través de las tierras, y comunicar un gusto desagradable al agua que contiene ó contendrá, y como por lo general estas aguas tienen menos aire que las de las fuentes naturales, son ordinariamente duras, pesadas, indigestas, no quitan la sed, no disuelven el jabon, ó no cuecen bien las legumbres: esta es la razon por qué en estos diferentes casos, será necesario esponerlas al aire mucho tiempo de antemano; agitarlas ó hacer caer desde cierta altura antes de emplearlas. Así, pues, en una granja bien administrada se tendrán varios estanques ó artesas abrevaderos, en los que se pondrá el agua destinada á la bebida de los animales, por lo menos 24 horas antes de su consumo, ó bien se la hará correr en cascada, á fin de que pueda absorver el aire necesario.

Cuanta mas agua se saca de un pozo, mas delgada es y mejor; si no está clara y tiene un

gusto á cieno, es preciso hacerla filtrar á través de arena ó carbon machacado. Hay tambien ciertas piedras arenosas que sirven para filtrar el agua y hacerla buena y clara; con ella se construyen fuentes filtrantes portátiles y escelentes, de las que se hace mucho uso en las habitaciones de las grandes ciudades en donde se bebe agua de rio.

Un pozo bien construido puede durar siglos; pero se necesita limpiarle de cuando en cuando, no solo para quitar las tierras que la filtracion de las aguas acarrea continuamente, sino tambien porque caen siempre en él ciertas materias, ó porque se arrojan piedras y otras cosas que alteran la bondad del agua que de él se saca; esta operacion debe hacerse como las precedentes ya en estío, durante los tiempos de sequía, ya en otoño, época en la que las aguas están ordinariamente mas bajas. Lo mismo sucede cuando se trata de profundizar mas un pozo.

Pozos perforados ó artesianos.

Las fuentes ascendentes y los pozos artesianos conocidos en Flandes y en la Bélgica (segun dice Cadet de Vaux), han tomado su nombre del Artois en donde han sido verosimilmente inventados. Hé aquí el procedimiento:

Se perfora con una barrena el terreno sobre el cual se desea hacer uno de estos pozos ó fuentes, porque no se sabe cual de los dos se obten-

drá; lo cual depende de que el depósito de agua esté mas ó menos elevado.

Se coloca verticalmente en el suelo perforado un cilindro de madera hueco que se introduce con la maza, despues de lo cual, se vuelve á empezar á taladrar para introducir el cilindro mas adelante; por medio de la barrena se llega á perforar los bancos de toba, de piedra y aun de rocas duras si se encuentran: pues á medida que la muesca ó paso de la barrena se llena, se saca para vaciarla. A fuerza de tiempo porque esta operacion exige mucho, añadiendo sucesivamente nuevos cilindros ó tubos, se llega á grandes profundidades, en fin se obtiene por lo comun agua, porque si bien es verdad que ocurre algunas veces que se trabaja en vano, este caso es raro.

Si el depósito de agua encontrado está á un nivel superior al de la superficie del suelo, el agua salta, y no es un pozo lo que resulta, sino una fuente ascendente ó surtidor. El Sr. Dufour hizo una así en Courtalin (antes de 1809), la cual es bastante abundante para alimentar los trabajos de una fábrica de papeles pintados.

Si por el contrario el nivel del depósito es inferior á la superficie del terreno, el agua no puede elevarse entonces, sino hasta una parte mas ó menos alta del cilindro y en este caso es simplemente un pozo artesiano.

Se puede esperar que resulte una fuente as-

cendente, si se hace la perforacion en la pendiente de una colina, de una ladera dominada por montañas ó montecillos, al paso que en la llanura y á una distancia mayor de estos depósitos naturales y elevados, apenas es posible contar mas que con un pozo.

Despues de lo que decia Cadet de Vaux hace cerca de 25 años, se han hecho en Francia y en paises estranjeros una multitud de tentativas para tener no solo pozos artesianos, sino tambien fuentes ascendentes algunos pies y aun solamente algunas pulgadas sobre el nivel del terreno, y se cuentan un gran número de ellas con feliz éxito. No es de admirar el entusiasmo con que se recibió en ciertos puntos este invento, cuando se reflexione en el inmenso aumento de valor que se puede dar á una hacienda dotándola de aguas de que se hallaba privada la comarca. Parece ser que los pozos perforados no son de una invencion moderna, y que por el contrario formaban parte de los interesantes trabajos hidráulicos, de los que la antigüedad nos ha dejado algunos vestigios, y aun se ha hecho remontar al tiempo de los patriarcas pastores la existencia de algunos de estos pozos que presenta todavía el Oriente, particularmente en los desiertos de Siria, de la Arabia, etc. Pero nuestras fuentes ascendentes se diferencian esencialmente de las de los antiguos aunque no fuese sino por su forma; las de la antigüedad se parecian á embudos, y las nuestras son pozos muy estrechos

que se hacen con la sonda de fontaneros, cuya arte no es mas que una aplicacion del arte de buscar minas.

El pozo perforado mas antiguo que se conoce en Francia, hecho segun se dice, en 1126, es el de Lillers en el Artois, de donde este pozo ha tomado el nombre de artesiano. El sistema de su construccion habia caido en el olvido hacia ya mucho tiempo, cuando en 1671 el célebre Dominico Casini, llamado á Francia por Luis XIV, dió á conocer las fuentes ascendentes que se habian hecho recientemente en Boloña y en Módena.

En 1780, Luis XVI en los primeros años de su reinado, hizo hacer una en Rambouillet á su vista para animar semejantes trabajos por su ejemplo. En el mismo año, por órden de los regidores, se hizo un pozo perforado en el jardin de Vauxhall, calle de Bondy: en el momento de hacer la perforacion el agua saltó por encima de la cabeza de los operarios; bajó en seguida y se ha mantenido constantemente á flor de tierra.

En 1803, el señor Peligot, calle de Charonnes, hizo hacer un pozo perforado, en el cual obtuvo tal chorro que fué necesario hacerle tapar: otros veinte ensayos dieron en París resultados igualmente satisfactorios.

En los departamentos de Sena y Oise, Sena y Marna, del Oise, de la Somme, del Eure, del Paso de Calaís, del Norte, de las Ardenas, del

Ain y de la Mosela, el vizconde Hericart de Thury, consejero de Estado, ingeniero en gefe de minas, que ha hecho numerosas investigaciones respecto á este punto, ha registrado un gran número de hechos análogos, cuyos pormenores ha dado á luz en 1828 en un folleto impreso por órden de la Real Sociedad Central de Agricultura intitulado *Investigaciones sobre los pozos perforados en Francia*.

Tambien debemos al mismo autor diversas consideraciones sobre las causas geológicas á las que son debidas las fuentes ascendentes, y acerca de los terrenos en que se puede esperar hacer pozos perforados con buen éxito.

No emprenderemos la tarea de dar cuenta de estas consideraciones porque nos apartarian demasiado de nuestro objeto, pero haremos notar que sucede á veces que tentativas que parecen hechas en circunstancias del todo semejantes, no obtienen un resultado igual.

En Bethune, por ejemplo, un propietario hizo perforar primeramente unos 80 pies sobre poco mas ó menos de terreno de nueva formacion, y ademas unos 36 de terreno calizo, y obtuvo una fuente ascendente. Otro propietario, vecino suyo, que contaba con obtener un resultado análogo, perforó tambien unos 80 pies de terreno de nueva formacion, despues penetró en el calizo, pero habiendo perforado en él hasta 120 pies sin encontrar agua alguna, desesperanzado de hallarla, le abandonó. En el valle de Ternoise

en Bluigel, de tres perforaciones emprendidas en 1820 unas muy cerca de otras, la una habiendo llegado hasta una profundidad de 56 metros, ha dado por resultado una fuente ascendente, al paso que en las otras dos no se ha conseguido nada; en Troyes, al lado del Sena se hizo una perforacion de 550 pies de profundidad sin resultado alguno. La proximidad de una agua ascendente, ni las mejores apariencias geológicas no pueden inspirar la certeza de conseguir un éxito feliz.

Trabajos para la perforacion de los pozos artesianos.

Un pozo artesiano, como hemos dicho ya, es un agujero vertical abierto en la tierra; la sonda empleada para esta operacion se compone de tres partes principales, la cabeza, el cuerpo y las herramientas (*véase la fig.* 12).

La cabeza está formada de una barra de hierro de 7 pies (2 m.) de largo y de 18 lineas (34 mil.) de grueso; una de sus estremidades se termina por un anillo, y la otra por una bifurcacion ó ahorquillamiento; el cuerpo se compone de un número mas ó menos considerable de barras del mismo grueso, y de 8 á 9 pies de largo (de 2 m. 22 c. á 2 m. 50 c.), que se adaptan unas á otras por un ahorquillamiento, y se fijan por medio de tornillos y tuercas. Por último, en la estremidad del cuerpo se adaptan las herramientas.

Cuando una sonda esta armada, se la suspende á la maroma de una cabria, y se la comunica el movimiento de rotacion por medio de una manija ó barra de madera.

Se comprenden bajo la denominacion de piezas accesorias las que sirven para todas las maniobras que con ella se hacen; las herramientas que completan la sonda pueden dividirse en cinco clases: 1.° las que teniendo la forma de barrena sirven para perforar las capas de tierra vegetal y algunas tierras arcillosas: 2.° las que se emplean cuando las arcillas se hacen mas duras; se abre primero un agujero regular con herramientas de unas dos pulgadas de ancho (5 centim.), despues se las reemplaza por otra de cuatro pulgadas (9 centim.) y así sucesivamente: 3.° el perforador, que sirve para horadar los bancos de pedernal y el doble tirabuzon, que se emplea para sacar estos mismos pedernales que el perforador deja en el agujero: 4.° los cinceles con los cuales se atacan las materias resistentes y los trépanos para las piedras calizas, duras y homogéneas: 5.° en fin, los instrumentos que sirven para sacar las arenas líquidas.

Muchas veces sucede que las capas de arena no pueden atravesarse sino sosteniéndolas en cofres de madera que impiden los derrumbamientos.

Cuando la sonda ha llegado á la capa de tierra caliza es preciso bajar en lo interior de los cofres, tubos de madera que deben formar el vacío interior de las fuentes ascendentes, por-

que se comprende que es necesario rodear el agujero que se ha hecho con tubos unidos con el mayor cuidado, para oponerse al derrame del agua ascendente.

Siempre que se encuentre terreno calizo cretáceo muy homogéneo, es necesario introducir la sonda hasta que se note una variacion en la naturaleza de este terreno, puesto que casi siempre es en la superposicion de los diferentes terrenos unos sobre otros, en donde se encuentran las aguas subterráneas que se infiltran mas fácilmente en los vacíos que produce esta superposicion. Así se obtiene un volúmen de agua mas considerable.

Algunas veces sucede que no se verifica desde luego la ascension del agua á causa de los obstáculos que presentan los atascos; entonces basta la aspiracion de una fuerte bomba para romper estos obstáculos y hacer que salten las aguas. Pero las ventajas positivas de los pozos artesianos ó fuentes ascendentes, la imposibilidad de interrumpir su curso sin esponerse á los mas graves accidentes, hubiera podido hacer renunciar á su uso en muchas localidades. Pero Mullot, ingeniero civil, por medio de un tubo concéntrico al del pozo perforado, da la posibilidad de perder en una capa de agua profunda y no ascendente las cantidades inútiles ó perjudiciales del agua ascendente (1).

(1) Véanse les *Annales d'Higiene publique*, tomo X,

Desde algun tiempo á esta parte hemos dicho, se han hecho muchos ensayos de pozos perforados, no solo en Francia, sino en Alemania, en Rusia, en Italia, en España (2) y aun en Colombia, que han tenido resultados satisfactorios. Pero ya hace mas de 25 años que St. John Crévecœur escribia á Cadet de Vaux lo que sigue:

«¿Sabeis lo que sucede en América? Yo he visto una gran cantidad de agua hallada en pozos acostumbrados á agotarse, taladrándoles 20 ó 30 piés mas allá de su fondo, y apenas hay ciudades en este país en la que no se encuentre una de estas barrenas perteneciente á la municipalidad, y que cada uno tiene derecho de tomar prestada; por medio de uno de estos instrumentos se penetra tan profundamente como se puede hasta las aguas centrales. Todos los pozos de Boston estan hechos con sola la barrena y no se escavan como se hace ordinariamente. Digo, pues, que con uno de estos instrumentos es posible en cuatro horas de tiempo traer un manantial inagotable al fondo del pozo; esto es lo que me sucedió en mi primer establecimiento:

segunda parte, informe de los Sres. Girard y Parent-Duchatelet.

(2) Hasta ahora en España, sea por la mala eleccion de localidades á propósito ó por cualquiera otra causa, han sido muy escasos los resultados felices conseguidos en la perforacion de pozos artesianos y fuentes ascendentes.

hice abrir un pozo que solo llegó hasta las aguas horizontales; pero estas se agotaron al cabo de dos años: le hice taladrar, y habiendo llegado el operario á 42 piés, el agua saltó con un ruido que nos espantó: su abundancia fué tal que desbordó el orificio del pozo, y se derramó durante veinticuatro horas: nosotros creimos haber penetrado hasta una de las puertas del abismo y haberla abierto. Poco tiempo despues de esta irrupcion el agua bajó, y durante catorce años la he visto mantenerse á la altura de 22 piés».

Este instrumento no es otra cosa que un conjunto de barras de hierro de tres piés (85 cent.) de longitud (1); en la estremidad de la primera está atornillada una punta de barrena que forma una especie de cuchara y con cuyo medio se juzga de la naturaleza de las capas que se atraviesan.

Así, pues, apenas teniamos la menor idea de los pozos artesianos, cuando probablemente eran desde largo tiempo de un uso general y casi esclusivo en la América inglesa; un pueblo nuevo por decirlo así, y que debe en cierto modo á los europeos su existencia, habia sabido sobrepujarnos en la práctica de casi todas las artes útiles, así en agricultura como en economía doméstica y en navegacion interior, puesto que se cuentan diez veces mas canales navegables nue-

(1) Nosotros damos á las nuestras 7 ú 8 (piés, de 2 m. á 2 m. 22 cent.); se ve pues que podian tener menos.

vamente establecidos que en Francia: lo mismo sucede con la marina mercante, barcos de vapor, etc., etc.

Pozos griegos.

Este género de pozos que se puede decir renovado de los Griegos está en uso en los pueblos orientales; vamos pues á describir las máquinas para elevar el agua de estos pozos, tales como existen en Constantinopla para el riego de los jardines.

La construccion de los vastos depósitos que exigen, es sencilla y poco costosa: son unas tablas reunidas por fuertes montantes en los ángulos y robustos travesaños, absolutamente como en los cajones que contienen naranjos en nuestros jardines; estos depósitos ó estanques estan aislados de la tierra de 5 á 9 piés, (de 1 m. 59 cent. á 2 m. 50 cent.) á fin de que no se pudra la madera y que se puedan reparar mas fácilmente; estan calafateados con estopas embreadas y la supercie de la madera está tambien cubierta de brea. Algunas veces se aplica sobre el fondo y las caras interiores una tela tupida y embreada; por este medio muy económico, estos depósitos pueden contener el agua tan bien como nuestras tinas, toneles y estanques de piedra que son mucho mas costosos.

En cuanto á la máquina que eleva el agua á la altura del depósito, su mecanismo no es mas complicado que el de nuestros pozos, y aun no

se diferencia de él sino por la forma y la materia de los cubos cónicos, que son reemplazados por odres y por cubos de cuero que se vierten ellos mismos en el depósito y que pueden dar en poco tiempo mucha agua.

Para hacer servir estos odres cónicos para sacar el agua de un pozo, de una cisterna y aun de las orillas de un rio, solo se necesita tener las dos estremidades abiertas por medio de círculos de hierro con asas á las cuales se atan las cuerdas.

Para verter el agua en un depósito, se emplea un mecanismo sumamente sencillo. Hé aquí en lo que consiste:

Se establece sobre la abertura del pozo una especie de caballete ó pescante formado de tres ó cuatro palos reunidos por una estremidad y cuyas otras estremidades estan separadas y plantadas en tierra sobre los bordes de la abertura.

En la estremidad del triángulo que forma la reunion de estos palos, se fija una polea de la manera indicada en las figuras 80, 81 y 82; mas abajo y con corta diferencia á la altura del depósito se halla un cilindro ó rodillo que gira sobre sus ejes. La cuerda que está atada á la grande abertura de la manga ú odre, pasa por la polea; la otra cuerda fijada en la estremidad de este embudo, pasa sobre el cilindro y ambas á dos se reunen en la bolea en donde está enganchado el caballo.

Supongamos la manga en el fondo del pozo,

allí se llena de agua, y cuando el caballo se aleja y las cuerdas se ponen tirantes empieza aquella á subir, entonces la punta de la manga se dobla, en esta posicion no puede salir el agua que contiene, hallándose esta estremidad tan elevada como la abertura mayor. Tirando siempre á la vez las dos cuerdas, la manga conservará la misma posicion elevándose hasta los bordes del pozo; pero en llegando á la altura del depósito, la pequeña estremidad pasa por encima del cilindro la otra sube hasta la polea, la manga se desarrolla y toma realmente la forma de un embudo, cuyo oficio desempeña; en fin el agua sale por la abertura inferior y cae en el depósito. inmediatamente el caballo desanda lo andado, y volviendo la manga á su primera posicion, baja por su propio peso hasta el fondo del pozo, en donde se llena de nuevo, el caballo vuelve hasta cerca del depósito y hace subir la manga por segunda vez y así sucesivamente. Se ve pues, por esta esposicion que se puede llenar en poco tiempo el depósito, el cual vierte en seguida el agua en un estanque inferior, desde donde puede distribuirse en todo el jardin.

Sin embargo, es preciso concebir que se pierde tiempo en la vuelta del caballo hácia el depósito, pero se puede utilizar esta vuelta ó retorno, teniendo dos pozos en las dos estremidades de la carrera que recorre, y entonces hará mover continuamente á las dos máquinas, la una á la ida y la otra á la vuelta.

Se puede tambien obtener el mismo resultado por medio de un torno ó rueda de bomba situado entre los dos pozos y á igual distancia uno de otro, como se ve en la figura 82; entonces los depósitos se colocarán en direccion inversa, y la cuerda que estaba atada á la punta de la manga, despues de haber pasado sobre el rodillo, atravesará este depósito, pasará por otro rodillo paralelo y volverá á reunirse con la primera cuerda en la polea; entonces se fijarán las cuatro cuerdas por su estremidad en el torno, de manera que arrollándose y desarrollándose sucesivamente, una de las mangas se llenará en el fondo, al paso que la otra se verterá en el depósito.

La misma máquina se aplicará á un solo pozo; sirviéndose siempre de un torno de cigüeña se llenarán por este medio dos depósitos. (*Véanse las figuras* 81 y 82).

Por lo demás, este mecanismo puede modificarse segun los lugares y circunstancias. Si el pozo se encuentra en un terreno bajo, se hace indispensable elevar el depósito á una altura tal, que el agua que de él salga pueda regar todas las partes del jardin ó de la huerta.

Si el pozo es muy profundo y está situado en un patio ó en cualquier otro lugar circunscrito, hasta el punto de no permitir á un caballo recorrer en línea recta, sino un espacio insuficiente, entonces se harán pasar las cuerdas por una ó muchas poleas de reflexion, ó bien se po-

drá adoptar una rueda de linterna que el caballo hará girar dando vueltas.

En la orilla de un rio bastará plantar dos pilotes en la corriente; estos sostendrán la estremidad de dos vigas horizontales y salientes, cuyas otras estremidades se apoyaran en la ribera.

Todo el mecanismo se establecerá sobre estas dos vigas, y el depósito situado en la orilla estará elevado á la altura que se desee, para que el agua pueda conducirse lejos por medio de canales de madera.

Se puede simplificar este mecanismo de manera que un niño pueda hacer maniobrar la máquina por medio de una cigüeña, y obtener mas agua que un hombre sacándola con un cubo y aun la que daria una bomba.

Para comprender bien el mecanismo de los pozos griegos, véanse las figuras 80, 81 y 82.

ARTICULO XXXII.

De las cisternas ó algibes.

Cuando en una localidad es absolutamente imposible hacer un pozo comun ó de otra especie, ó que el gasto es superior á las facultades del propietario, no hay otro medio para tener agua que el de reunir en un depósito subterráneo y cubierto de bóveda las aguas pluviales que escurren de los techos: este depósito se llama una *cisterna* ó *algibe*.

Una cisterna debe ser subterránea, es decir, metida en la tierra como una cueva, mantener perfectamente el agua y conservarla potable á lo menos tanto tiempo como pueden durar en cada localidad las mas largas sequías del año. A no ser que se carezca absolutamente de agua, es necesario tener la precaucion de no introducir la de las primeras lluvias que caen despues de una larga sequía ó durante una tempestad, porque arrastran mucho limo y se impregnan de las exhalaciones de la tierra, elevadas y suspendidas en la atmósfera: las mejores son las que se recogen de los tejados en la primavera y en el otoño, y en el estío las de las lluvias que siguen á las tempestades, porque entonces la atmósfera estará purificada, los tejados de las habitaciones se hallan lavados y casi todas las materias que ensucian los tubos y canalones han sido arrastradas.

La magnitud de la cisterna se calcula segun las necesidades del menaje, pero es mejor que sea mucho mas profunda y menos ancha, y mas bien que tenga mas capacidad que lo que puedan exigir las necesidades, que demasiado pequeña.

Las cisternas deben construirse mirando al Norte y á la sombra para impedir la evaporacion del agua y en un terreno sólido para que no se filtren las aguas. Su figura puede variar mucho: lo mejor es la cilíndrica, pero por lo comun se hacen cuadradas como mas económicas. Su construccion no es tampoco siempre idéntica; se la ro-

deará de dos paredes á 18 á 21 pulgadas (42 ó 48 cént.) de distancia una de otra, y se llenará el intervalo de un batido de arcilla bien amasado y macizado, cuando no se tenga cal hidráulica ú hormigon. Sin embargo, cuando el terreno es seco y se tiene buena mezcla fina de cal hidráulica bastaria, si hubiera precision de economizar, con la pared interior enlucida con esta mezcla y empleando la arcilla de la misma manera, macizando con ella bien apisonada la caja que se dejare todo alrededor. El fondo debe ser primeramente un macizo de sillarejos ó losas de 18 pulgadas (42 centím.) de espesor, sentados con buena argamasa hidráulica, si es posible; despues se pondrá una capa de tierra arcillosa batida del mismo grueso con un pequeño empedrado en cima, recebado con arena de rio sin cal ni cimento. El fondo debe estar un poco en pendiente que vaya á terminar á un desaguadero, para facilitar la limpieza de la cisterna á lo menos una vez al año; por último, se la cubre con una bóveda, en medio de la cual se deja un agujero ó abertura, para sacar el agua y bajar á ella en caso de necesidad.

No se debe descuidar de construir al lado de la cisterna una arqueta ó cisternilla, en la cual puedan las aguas al pasar dejar el limo que traen antes de penetrar en la cisterna; esta arqueta debe hacerse con las mismas precauciones, y para la construccion de todas estas paredes, es preciso servirse si no de hormigon, al

menos de cimento de tejas bien cocidas y de cal viva ó recientemente apagada.

Es sensible que esta especie de construccion no esté al alcance del pobre, porque una bebida sana es indispensable en todo menage, pero si el gasto es demasiado considerable para cada particular, seria muy bien posible hacer una gran cisterna comun en cada aldea que tuviere una iglesia ó cualquiera edificio público, y que su agua estuviera esclusivamente destinada á la bebida de sus habitantes. En todo caso los pobres no deben ignorar los medios sencillos que se emplean para quitar á las aguas mas crudas ó mal sanas, sus cualidades nocivas.

Medios de hacer buenas las aguas crudas ó mal sanas.

Ademas de los procedimientos indicados en el artículo precedente, se consigue esto muchas veces si son de rio y están turbias echando alguna sal en los toneles ó tinajas en donde se la hace aposar; si son de otro orígen tambien se pueden mejorar haciendo hervir estas aguas, ó dejarlas enfriar y agitarlas para que adquieran el aire que han perdido por la ebullicion, ó bien sumergiendo en ellas un hierro candente ó hecho ascua; pero uno de los procedimientos mas económicos es el uso de vasos de madera carbonizados interiormente.

La operacion de carbonizar el interior de un tonel, por ejemplo, es sumamente fácil: se em-

pieza por el fondo, poniendo en él sarmientos bien secos ó ramas delgadas de leña; se encienden y se sostiene el fuego hasta que todos los puntos del fondo estén carbonizados por lo menos en el espesor de unas dos líneas; se carboniza de la misma manera todo el contorno, y cuando la operacion está así terminada, se lava el tonel exactamente, y como el carbon tiene la propiedad de purificar el agua, toda vasija así carbonizada, servirá muy bien durante dos ó tres meses para hacer muy potable el agua que se hubiere depositado en ella, pero pasando este tiempo será necesario renovar parcialmente esta operacion.

Como no siempre se tiene en los pueblos, especialmente en los paises meridionales, ni toneles ni combustible para la carbonizacion, creemos deber dar á conocer el modo de tener una fuente filtrante, sencilla, barata y que todo el mundo puede preparar fácilmente, y de la que se puede usar ya para clarificar las aguas turbias de los rios, ya para las de calidad de las pantanosas, y aun de charca que en algunas partes se beben con notable perjuicio de la salud.

Al efecto se hará á unas tres pulgadas de su fondo ó asiento á una tinaja ahusada, un agujero pequeño para poner una canilla de madera ó de barro cocido para poder sacar el agua. Despues tomando el asiento de un barreño ó lebrillo, ó una simple tabla de barro llena de agujeros,

se introducirá en la tinaja, y quedará naturalmente un poco mas alto, por encima de la canilla, esta especie de coladero; pues la figura cónica de la vasija le fija en el paraje que se ha quedado.

Se toman despues guijarros muy limpios y se pone una capa de ellos sobre el fondo agujereado, y cuando tenga el grueso de una pulgada se echa encima una capa de arena fina de rio bien lavada y secada de tres á cuatro pulgadas, encima se pone una capa de cuatro á cinco pulgadas de grueso de carbon quebrantado en pedazos como guisantes, despues se echa una capa de arena fina, y en fin otra capa de guijarros que impide que al verter el agua se trastorne todo el filtro. Si se tuviere otro fondo de barreño ó tableta agujereada seria el filtro mucho mas sólido.

Esta fuente preparada de este modo puede servir de tres á cinco meses para una gran familia; pasado este tiempo, se puede renovar el carbon y disponer el filtro de nuevo, como se ha hecho por primera vez.

Otro medio de purificar y de hacer potable las aguas fangosas de los rios, de los charcos, estanques y zanjas, será hacer en el fondo de una cuba ó tonel profundo gran número de agujeritos: sobre este fondo se estenderá una capa de guijo lavado con agua: se cubrirá el guijo de una capa de arena y se pondrá por encima otra capa de carbon animal en polvo grueso, ó en su

defecto de carbon de leña y mejor de cisco del que sale del horno; despues de haber cubierto éste de arena, y teniendo cuidado que todas estas capas no ocupen mas que la mitad de la altura del tonel, se introducirá en el rio, charca ó zanja á alguna distancia del cieno, y se le deja sobresaliendo una ó dos pulgadas sobre la superficie del agua. El agua del charco ó del rio se introduce por los agujeros, filtra al través de la arena y del carbon, se purifica, se eleva en seguida al nivel del agua que rodea al tonel, clara, limpia, pura, potable y saludable.

Se puede hacer un depósito del agua clarificada por el filtro depuratorio, preparado como se acaba de indicar, con un tonel ó tinaja que se comunicará con la parte mas elevada de filtro por un caño de madera. El agua que se vaya filtrando iria pasando de esta manera del uno al otro.

Cuando se note que el agua conserva algo de sabor y de olor á cieno, hay que renovar el filtro.

ARTICULO XXXIII.

De los abrevaderos.

El *abrevadero* es el sitio á donde los animales domésticos van á beber durante el dia. Los abrevaderos *naturales* son los arroyos, los rios, las lagunas y estanques que se encuentran en la inmediacion de las habitaciones; rara vez es mala el agua para los ganados, pues no tienen estos

últimos abrevaderos otros inconvenientes que el de ser demasiado profundos ó ser de un acceso difícil, inconvenientes que se pueden evitar por medio de una valla que cierre, ó á lo menos que indique las partes demasiado hondas, suavizando las orillas y haciéndolas menos escurridizas ó menos fangosas por medio de una calzada empedrada ó cubierta de guijo y grava.

El abrevadero *artificial*, es decir, escavado ó construido por mano del hombre, debe considerarse como uno de los objetos mas importantes en un establecimiento rural. Es preciso, cualquiera que sea su forma, que pase por él agua que se renueve continuamente, ó á lo menos que el agua llegue á él siempre pura, tal seria por ejemplo la que diera una bomba, un pozo griego ó una fuente ascendente, cuyas aguas corriesen mas allá.

Los abrevaderos menos convenientes son aquellos que estan formados por charcas cuyas aguas no tienen salida, y que son alimentadas por el agua de las lluvias, los orines de los ganados, y aun la que se vierte con cubos ó una bomba: en este caso es siempre preferible hacer beber á los animales en artesas ó pilas de madera ó de piedra fijadas en el suelo, en cubetas bajas ó cubos portátiles despues de haber dejado el agua espuesta al aire durante muchas horas, para que se airee y se ponga á la temperatura de la atmósfera.

Cuando falta el agua corriente de los rios,

riachuelos y arroyos, que son sin duda los mejores abrevaderos, y sobre cuya buena conservacion deberán vigilar con el mayor celo las autoridades locales, si no se quisiere dar de beber al ganado en pilas, pilones ó artesas, es necesario hacer un abrevadero artificial, mas bien que valerse de las aguas de una charca ó de una zanja. En efecto, toda agua estancada es insalubre, pues en ella crecen plantas, se crian insectos que las alteran, se acumula el cieno y el pisoteo de los animales las enturbia; y todavía menos malo si esta charca colocada en medio del corral ó patio, no recibe las aguas de los estiércoles: así, pues, durante los grandes calores, semejantes abrevaderos están con frecuencia en seco, ó bien no son mas que un cenagal fétido é inmundo. Las labores multiplicadas del campo cansan á los animales, á los que no se les da de beber mas que á medias, si es preciso ir á grandes distancias, ó bien no beben sino el agua cruda é insalubre de un pozo, que se les da fria mientras estan acalorados, y muchas veces para aumento de miseria de aquellos los forrajes estan alterados, echados á perder y fangosos: tales son las causas que acarrean con frecuencia gran mortandad en los ganados, y epizootias desastrosas; entonces se puede notar que la acumulacion de los estiércoles en el recinto de los edificios, un corral cóncavo y sobre todo un abrevadero de aguas corrompidas, son el orígen de tales accidentes. Para remediar es-

tos resultados fatales, hé aquí, las disposiciones que convendria tomar.

1.° Que haya un patio ó corral particular para los estiércoles, debajo de los cuales habrá un depósito ó cisterna que recibirá el escedente de sus aguas, y cuando mas podria ir á parar á una charca que solo serviria para los gansos, patos, etc. De esta manera estará limpio el patio de entrada de la granja.

2.° Abrevar todos los ganados en artesas ó pilas puestas cerca del pozo, y tener algunas particulares para los cerdos, así como bebederos para las gallinas.

3.° Cuando los estiércoles están fuera de la granja, no hay inconveniente en tener en el patio una charca y aun un abrevadero.

La construccion en este caso de un abrevadero artificial tiene que variar segun la clase del terreno. Si este no fuere sólido, hay que hacerle impermeable, lo que se consigue por medio de una capa de arcilla bien apisonada; pero como los piés de los ganados la revuelven y la hacen perder esta impermeabilidad, es necesario echar una capa de mezcla de cal hidráulica; pero si fuese de cal grasa seria necesario enlosar el abrevadero con piedras planas sentadas con baño de mezcla hidráulica, de suerte que presenten á los piés de los animales un conjunto de resistencia que la misma mezcla no tendria.

Roberto Gardener ha inventado una construc-

cion de abrevadero para los ganados, que ha dado buenos resultados en Inglaterra.

Sobre el fondo bien dispuesto y bien apisonado de arcilla del depósito, hasta que tenga una altura de 6 pulgadas, se pone una capa de mortero de 2 á 3 pulgadas que se iguala bien y alisa, de modo que tenga el mismo espesor en toda la superficie; sobre esta capa y cuando está un poco seca y se ha evitado que se formen grietas se echa otra capa de 6 pulgadas de arcilla, que se apisona y tambien se alisa, y sobre ella otra de guijo menudo ó de recortes de cantería. Cuando estos materiales son escasos, se echa la primera capa de céspedes, vueltos hácia arriba: así, pues, arcilla, céspedes y guijo, harian un buen abrevadero que se rodearia de empalizadas, con una puerta, y á donde irian á parar las aguas pluviales, y el escedente del agua de los pozos, vertida en las artesas ó para otros usos de la granja. En todos los casos es necesario tener todas las artesas y los abrevaderos, así como los pesebres y comederos, bien limpios. ¡Cuántas enfermedades hay que no tienen otras causas que la falta de estas precauciones!

ARTICULO XXXIV.

De los lavaderos.

Distinguiremos dos especies de *lavaderos:* los primeros para los caballos, los carneros y demás animales de la granja, son casi unos verdaderos *baños* de animales, y los segundos para la ropa de la casa. La mayor parte de las veces el abrevadero es donde se lavan los caballos cuando estan llenos de lodo, haciéndoles dar una ó muchas vueltas despues de haber bebido, lo que perjudica igualmente á la bondad y á la claridad de las aguas que volverán á beber mas tarde: muchas veces no se tiene mas que un abrevadero para todo un pueblo; y sin embargo tambien seria necesario tener un lavadero destinado únicamente á lavar todos los ganados.

En cuanto al lavadero para la ropa, es un punto importante para las madres de familia, sobre todo en el campo; porque la vigilancia que exigen las legías, es ordinariamente una de sus principales ocupaciones; convendria que los lavaderos fuesen mas numerosos; su grande utilidad deberia inducir á todas las poblaciones á establecer uno, pues su construccion no es ni complicada ni muy costosa. A falta de aguas corrientes ó de manantiales visibles, se podrian descubrir por medio de pozos perforados, fuentes ascendentes, ó tener bombas ú otros medios de estraccion del agua que les reemplazasen.

En un gran cortijo, por ejemplo, el lavadero doméstico deberia colocarse lo mas cerca posible del cuarto donde se hace la colada; pero esta posicion mas cómoda, está absolutamente subordinada á la posicion de las fuentes y de las aguas de que se puede disponer.

Cuando las facultades del propietario lo per-

miten, un lavadero de esta especie debe componerse: 1.° del lavadero de la figura mas cómoda para su destino, y de un diámetro ó capacidad suficiente para el número de lavanderas que se presumen serán necesarias: 2.° de un recinto cubierto para poner las lavanderas al abrigo de la lluvia y del sol: 3.° de una pequeña compuerta de pala destinada á mantener el agua en el estanque ó pilon cuando está bajada ó cuando está levantada para dejar enteramente en seco este depósito, ya para limpiarle, ya para buscar algunas piezas de lienzo que se hubieran ido á fondo: 4.° de una porcion de tendederos, ya de cuerdas, ya de palos colocados alrededor de este recinto, sobre los cuales se tiende á secar la ropa á medida que se va lavando.

El coronamiento de la obra del estanque del lavadero debe ser de piedras de cantería duras y labradas con la inclinacion requerida para la comodidad de las lavanderas, ó de fuertes tablones de encina ó pino sólidamente recibidos y sujetos en el macizo de la fábrica, y colocados con la misma inclinacion.

Las paredes del estanque se hacen de fábrica sólida, sobre todo si da al esterior del patio, y su tejado estará sostenido por pies derechos que carguen sobre esta obra ó sobre losas de piedra dura sentadas sólidamente. Estos postes ó pies derechos estarán contenidos en su posicion por carreras y soleras. La cubierta se hace como en cualquier otro edificio; el fondo del estanque

debe estar solado ó enlosado sólidamente y con curiosidad, á fin de poder limpiarle con mas facilidad y sin profundizarle.

Los lavaderos públicos se construyen de la misma manera y requieren tener las mismas condiciones que los lavaderos domésticos, solo que sus dimensiones deben ser mayores y proporcionadas á la poblacion de las villas para que se construyen.

ARTICULO XXXV.

De las cuadras y establos.

La palabra *cuadra* ó *caballeriza* se aplica á la pieza destinada al alojamiento de los caballos, mulas y asnos. Los *establos* sirven para tener los bueyes, vacas, cabras, etc.

Los apriscos están especialmente destinados á los carneros y ovejas, y serán objeto de un artículo especial.

Todo lo necesario y nada de lo superfluo, ha dicho Perthuis, y este es el caso en que debemos hacer aplicacion de esta máxima; en efecto, aunque hayamos dicho ó supuesto todos los edificios construidos de buena fábrica, es algunas veces posible edificarlos de una manera menos dispendiosa, segun las localidades y sin perjudicar á su destino; no se debe descuidar esta precaucion.

Así pues, si la localidad es meridional, bastarán unos simples abrigos para los ganados;

si es septentrional necesitan alojamientos mas abrigados. Sin embargo, no conviene apartarse mucho de las costumbres locales, porque un cambio muy repentino pudiera ser perjudicial al propietario.

En Normandía, por ejemplo, y en otros paises frios y húmedos, cuya latitud es bastante fria, las vacas y aun los caballos permanecen dia y noche en los pastos durante todo el año. Así pues unos simples cobertizos pueden bastar para abrigarles contra los grandes calores del estío, y en los tiempos mas rigurosos del invierno; pero si estos ganados estuviesen habituados desde mucho tiempo á estar abrigados noche y dia, seria necesario disponerles su alojamiento de manera que no tengan demasiado calor en el verano, ni demasiado frio en invierno. En todos los casos se deberán tomar las precauciones convenientes para mantener en ellos el mayor estado de salubridad.

Pero generalmente hablando, la esperiencia ha demostrado que el caballo transpira mucho, que aspira una gran cantidad de aire, y que este aire que sale de sus pulmones está viciado, y así pues, su transpiracion y respiracion alteran singularmente las cualidades atmosféricas de la cuadra. Supuestos estos puntos capitales, vamos á determinar la posicion, forma y dimensiones que se han de dar á las cuadras.

De la posicion de las cuadras.

En una granja ó cortijo y en cualquiera otra parte, es conveniente que todas las cuadras estén colocadas en el mismo lado y los establos en el opuesto. Para los caballos ó mulas es preferible la esposicion del Norte á la del Mediodia, en atencion á que el viento norte es mas sano y refresca mas que los demas vientos: sin embargo, durante el invierno, es más ventajosa la esposicion al Mediodia: esta es la razon por que necesitan todas las cuadras aberturas en los dos lados opuestos; tambien es este el medio de renovar el aire y mantener la salubridad, salva la precaucion de tapar momentáneamente aquellas aberturas que no conviniesen ó presentasen algun inconveniente. Por otra parte, la prudencia exige que las cuadras estén suficientemente alumbradas, á fin de que los ganados, y sobre todo los caballos, no se espanten al salir viendo bruscamente la luz, y para que los que los cuiden puedan limpiarlos cómodamente, así como todo lo que es relativo á las cuadras.

Las cuadras sombrías hacen un daño infinito á los caballos, así se ven una multitud de ellos tuertos ó ciegos en el campo, en donde se les halla en una especie de perpétua oscuridad; esta es la razon por que es preciso que haya ventanas, y que se fije el sitio y altura de ellas, de manera que la demasiada luz no ofenda demasiado

directamente la vista de los animales, que padecerian mucho sin esta precacion.

Del suelo de las cuadras.

El suelo de estas piezas debe estar mas alto que el del patio: toda cuadra de piso mas bajo ó enterrada es siempre mal sana porque es húmeda, y el calor y la humedad son dos causas efectivas de putrefaccion. El terreno sobre el cual descansa el caballo debe ser sólido y firme, sin tener cadáveres enterrados ni sustancias animales, estar en pendiente suave (una pulgada (23 milím.) por unos 8 pies (2 m. 28 cent.); el caballo padece estando sobre un plano inclinado, y esta posicion perjudica demasiado á su reposo. Para conservar los pies de los caballos en buen estado conviene que el sitio en donde los tienen colocados esté apisonado como la era de una granja, con una pendiente suficiente para el curso de los orines que vayan á parar á una reguera empedrada con cal y cimento, así como las demas partes de la cuadra: esté reguera conducirá los orines á un sumidero esterior. (*Véase art.* 29). Los ladrillos puestos de canto constituyen un buen empedrado pues producen un pavimento sólido, liso, nada escurridizo, fácil de limpiar, y al que se puede dar la inclinacion que se quiera, y que no tiene los inconvenientes, como el de las piedras grandes, de ser caro y frio, y de fatigar y comprimir los pies como el de piedras pequeñas.

Toda cuadra debe estar alejada de las cochiqueras, gallineros, y aun de los estercoleros, en fin, de todo lo que produce un olor fuerte y pútrido.

Formas y dimensiones generales de las cuadras.

Son simples ó dobles segun que pueden contener una sola fila de caballos ó en los dos lados opuestos; una cuadra sencilla necesita tener por lo menos 4 metros (14 pies) de ancho, y una doble por lo menos 7 metros (24 pies); su longitud no puede fijarse sino en razon del número de animales que deben contener; en cuanto á su altura no debe ser menor de 12 á 14 pies (3 m. 34 cent. á 4 m.) para que sean bien sanas.

Un caballo en la cuadra cuyos movimientos no se hallan estorbados, y en cuyo alrededor reina una corriente de aire templado; en fin, el que no está tocando á su vecino y no tiene nada que temer está mejor y con mas salud que aquel que está comprimido y apretado por todas partes. Esta es la razon por que el espacio que ocupa debe ser de 4 á 5 pies (1 m. 12 cent. á 1 m. 39 cent.) de ancho, y no conviene contentarse con poner una barra separada entre cada dos, sino hacer una separacion sólida de tablas ó tablones. Entonces se echa y se levanta cuando quiere, come tranquilamente su heno y su avena, ó su paja y su cebada (segun los paises) y está al abrigo de los mordiscos, y sus

herraduras y sus pies no incomodan á los vecinos.

Las puertas de entrada deben tener de 5 á 6 piés (1 m. 39 á 1 m. 67 cent.) de ancho por 8 ó 9 (2 m. 22 por 2 m. 60 cent.) de altas; una puerta esterior con verja es con frecuencia útil y aun necesaria para dejar circular el aire libremente, y sobre todo para impedir á las gallinas que vayan á comerles el grano del pienso y á dejarles plumas en cambio, lo que muchas veces les es perjudicial. Sin embargo, ni las puertas ni las ventanas estarán inmediatas á los animales, porque recibiendo las corrientes de aire estarian espuestos á muchas enfermedades.

En cuanto á las ventanas, no necesitan vidrios, porque el mantenerlos en buen estado, seria muy costoso. Un simple postigo que cierre bien, que se pueda abrir á medias ó enteramente, bastará durante los grandes calores y sobre todo en el otoño. Si las moscas atormentan al ganado, es preciso cerrar los postigos casi enteramente para preservarles de ellas; entonces estos insectos tienen menos actividad y los animales estan mucho mas frescos, porque la misma oscuridad es preferible en semejantes circunstancias al aire libre y á la mucha luz, que no les traen sino moscas y un calor insoportable. Las *hojas de nogal* conque se frota el ganado, y el *aceite de laurel*, con el que se hace lo mismo en los arneses ó algunos puntos de las paredes, y aun algunas partes de las pe-

sebreras, alejan, segun se dice, estos animales incómodos: muchos carniceros hacen tambien uso de este específico para preservar de ellas su puesto.

De los rastrillos (1). Se forman ordinariamente de dos largas piezas de madera suspendidas ó atadas encima de las pesebreras, y atravesadas por varios pequeños travesaños de madera dura, bien pulimentada, distantes unas 3 ó 4 pulgadas (7 á 9 cent.) uno de otro, de suerte que tienen la figura de una escalera echada y destinada á recibir el heno, la paja ó el forraje verde, que se da de comer á los caballos; esta especie de escalera debe estar sostenida por la pesebrera ó un poco mas elevada á la altura de la boca del caballo, y dispuesta de manera que los granos y restos del forraje caigan siempre en el pesebre. Su posicion debe ser vertical ó un poco inclinada en la direccion de los travesaños, y debe estar separada de la pared de 14 á 16 pulgadas, (32 á 37 cent.) á lo mas en la parte superior. Se echa sobre ella el forraje verde ó seco por encima, por una trampa hecha en el piso superior, ó por una corredera en el tabique divisorio de la troj ó depósito

(1) En España no tienen tanto uso como en las naciones del Norte, porque el pienso mas usual de la paja menuda y la cebada no lo consiente; pero no cabe duda, que adonde al ganado se le dé heno, paja larga, alfalfa verde ó seca, ú otro pienso análogo, son muy convenientes y aun absolutamente necesarios. (*El T.*)

de forraje si la cuadra está inmediata á ella. Este último método es ventajoso porque el forraje echado en la troj, puede ser sacudido con comodidad y desembarazado de toda suciedad, antes de darse al ganado: estas aberturas tienen por otra parte la ventaja de hacer el oficio de *ventilador* y de mantener la salubridad del aire y la frescura de la cuadra.

De los pesebres. El pesebre es una cavidad en la que se pone el salvado, la avena, la cebada, la paja corta, y cualquier otro alimento menudo que se les dé, y que sirve para retener el heno y las semillas que caen de los rastrillos; para los caballos se hacen á veces estos de un solo pedazo de haya hendido en dos y escavado circularmente; su diámetro interior debe ser de 14 á 18 pulgadas (32 á 41 cent.) por lo menos; tambien se hacen con tablas clavadas cuyo fondo debe ser mas estrecho que la parte de arriba á fin de que el animal pueda reunir mas fácilmente el forraje y los granos. (1)

Las pesebreras de los establos son difíciles de limpiar; los ingleses, segun se dice, se sirven de una especie de cajones ó cajas de 21 pulgadas (49 cent.) de largo, por 14 (32 cent.) de ancho que se pueden meter y sacar y mantener muy limpios.

(1) La figura de los pesebres para el ganado caballar mas usada en España, es la cuadrada y se componen de un grueso tablon: sobre este hay un forrado de tablas en la pared, clavadas ó ensambladas en un larguero que forma el testero. Por delante se pone un grueso renglon ó madero, redondeadas las esquinas superiores y mas aun la esterior, que hace la parte anterior del pesebre y que retiene la paja y el grano. Desde el testero á este madero hay unos tabiquillos sólidos formados de tabla, cuya figura en su parte mas alta es triangular y mas elevados del lado del testero, que limitan por los costados la capacidad del pesebre, el cual de esta manera es generalmente tan ancho de arriba como de abajo. Sin embargo, la diferencia de dimensiones no puede menos de ser conveniente, dándole una solidez igual. (*El T.*)

Se evitará que no caiga polvo sobre los ganados de todas especies, haciendo cielos rasos en bruto en los pisos superiores. Sin esta precaucion estos se hinchan por la humedad que se levanta debida á la traspiracion y al aliento de los animales; desde entonces los entablados se desunen, y esta humedad cargada de miasmas pútridos penetra los forrajes que se ponen ordinariamente encima, y tanto mas adentro cuanto menos comprimidos estan estos forrajes, ó la cuadra mejor cerrada; los que temieran el gasto de estos cielos rasos pueden reemplazarlos por fuertes zarzos ó cañizos, bien sujetos ó clavados y despues guarnecidos por arriba y por debajo de paja desleida y amasada con greda ó con arcilla, lo cual cuesta poco y llena muy bien su objeto, y puede hacerse por los mismos labradores.

Establos. Las disposiciones generales de los

establos se diferencian muy poco de las de las cuadras.

Sin embargo no requieren tan imperiosamente como estas últimas su esposicion al Norte, y además siendo bastante útil la separacion de estos cuerpos de edificios, se les deberá esponer de preferencia al mediodia, teniendo siempre cuidado de disponer como hemos manifestado aberturas opuestas unas á otras para dejar circular libremente el aire, sin omitir los postigos de ventana necesarios para poner los ganados al abrigo de un frio riguroso ó de un calor escesivo.

No obstante, como la esposicion del establo puede influir en la temperatura de ellos, y como esta debe variar segun el fin á que se destina el ganado que encierra, no será su eleccion indiferente. La esperiencia ha enseñado que un aire puro y frio es favorable para la salud de los rumiantes, y que si se quiere que se conserven robustos, ágiles, fuertes y capaces de soportar grandes trabajos, conviene que respiren un aire puro y frio; y que por el contrario, si se desean animales flojos, que tomen carnes y adquieran por consiguiente corpulencia, les es mas favorable una atmósfera menos sana y respirar un aire caliente y húmedo. Este mismo favorece la secrecion de la leche, aunque ésta ni la manteca que de ella se estrae sean de tan superior calidad como las de las reses que respiran el aire puro frio y libre.

Los establos como las cuadras pueden ser sencillos ó dobles. La menor anchura de un establo debe ser unos 14 pies (4 metros), dando 10 pies para la longitud del ganado y de 3 á 4 pies (1 m. 11 á 1 m. 39 cent.) para el paso; el ancho de cada pieza será el de unos 4 pies y medio (1 m. 29 cent.), y para las vacas 4 pies (1 m. 12 cent.), bastando para un ternero unas 3 cuartas (62 cent.). El piso tendrá la inclinacion suficiente pero no demasiada, para que corran los orines, que se podrán recoger en una poza ó un depósito de abonos líquidos.

Para dar claridad, evitar que entren moscas y aun el aire en ciertas ocasiones, tendran lienzos ó esteras.

Tambien se colocarán en los establos pesebreras, pero se tendrá cuidado de que sean mucho mas anchas que las de las cuadras y colocadas mas bajas; las pesebreras deberán ser construidas de ladrillos y á lo menos estar formado el fondo por losas, entonces es fácil mantener el aseo tan necesario; este método es bien preferible al uso de la madera que se deteriora muy pronto.

Del aseo necesario en las cuadras y establos, etc., etc.

De todos los animales domésticos, dice Pflüger, el caballo es el que exige mas aseo y al que repugnan mas los malos olores; sin embargo, se ha creido en algunos paises que la per-

manencia de un macho cabrío bien hediondo en una cuadra, es un medio de mantener la pureza del aire y la salud de los caballos; este error viene de la falsa idea que la ignorancia se forma del olor de los machos cabríos, que atribuye á la pretensa propiedad de este animal de *atraer todo lo que el aire tiene de impuro y de viciado*, como si el olor de un macho cabrío no fuera inherente á su naturaleza, é independiente de la mayor ó menor pureza de la atmósfera; es pues ridículo querer purificar un recinto inficionándole continamente con un olor mas fuerte y mas desagradable; otros medios hay mas seguros y razonables de desinfectar las cuadras (véase lo que hemos dicho al fin del artículo primero).

Los que quieren hacer mucho estiércol ponen gran cantidad de paja debajo del caballo, y dejan muchas veces la misma durante semanas. El escremento, la orina y el calor de la cuadra, hacen bien pronto que se pudra la paja, de la cual se elevan continuamente vapores muy perjudiciales á los animales que los respiran. Además este calor húmedo y pútrido ocasiona á los caballos males en las piernas y cascos; desde luego aflujo de sangre hácia estas partes, su estancacion, la hinchazon, rigidez y entorpecimiento de estos miembros, etc., etc.

Cuando el caballo quiere acostarse para dormir el gran calor le obliga á levantarse, bien pronto se habitúa á permanecer en pié, lo que

aumenta la hinchazon de las piernas; la misma accion de la cama de paja, engruesa los cascos, otro efecto que tiene grandes inconvenientes.

Pero la pureza del aire, por el contrario, contribuye á mantener la salud y la vida de los animales tanto como la bondad de los alimentos y el aseo. Todo animal bien alimentado, bien cuidado y que respire un aire puro rara vez está enfermo; á la impureza del aire es á la que es preciso atribuir la mayor parte de las enfermedades á que están espuestos los ganados; y lo que hay de mas pernicioso es que el caracter de las enfermedades que resultan de la impureza del aire es el ser contagioso: en efecto, la esperiencia prueba que muchas veces del seno de un solo establo es de donde han salido las enfermedades que han hecho estragos en toda una comarca, sus contornos y aun en provincias enteras.

La transpiracion tan abundante de los animales, el aire abrasador que sale de su boca y de sus narices, sus escrementos y hasta las yerbas de que se alimentan, corrompen la atmósfera de los parages en que están reunidos. El olor del heno y de la paja, el polvo que de ella sale cuando se la sacude, contribuye tambien á llenar las cuadras, los establos y los apriscos de un aire espeso; seria pues necesario sacudir estos henos y esta paja en las trojes antes de darla á los ganados: estas son precauciones que se descuidan *porque son para animales*, y que ocasionan mu-

chas veces grandes incomodidades y aun grandes pérdidas. Entonces es cuando es necesario el ojo del amo, y cuando se tiene necesidad de criados inteligentes y laboriosos; así pues la salud y la belleza de los animales, cuyas cuadras se tienen limpias son siempre notables.

Seria pues muy útil lavar con frecuencia los establos y las cuadras, blanquear las paredes con lechada de cal, limpiar los diferentes utensilios con agua un poco avinagrada, quitar el polvo y telas de araña, hacer perecer por lociones acres y cáusticas los huevos de los insectos, limpiar y almohazar con frecuencia no solo los caballos, sino tambien los bueyes y las vacas; frotarles con una especie de escobon de paja, ó mudar su artesas de beber, sus pilas ó sus pesebreras ó tenerlas bien limpias; en fin, quitar sobre todo los escrementos y construir albañales y depósitos á los que corran los orines é inmundicias, de manera que los animales estén muy aseadamente y en un lugar bien seco; es necesario barrer con frecuencia el suelo y mudarles la cama, porque seria mejor dejarles acostarse sobre un piso limpio que sobre una cama podrida y fétida. Si se tiene una fuente cerca de las cuadras y establos, los diversos animales encerrados en ella muestran mucho placer en ver correr el agua de la fuente á través de la cuadra en una reguera; refrescando el aire, sobre todo en estío, lo purificará y luego podrá servir para regar los prados, adonde llevará mas abonos por su paso al través de los establos.

Por último, el aseo es un artículo esencial, sobre el cual nunca se insistirá demasiado, puesto que depende de él la salud de los hombres y de los animales. Repito pues, que no basta un alimento sano y abundante, el aseo de un animal constituye la mitad de su alimento. El aire ya respirado, no es ya apropiado para la respiracion, y si el aire esterior no viene á renovarle, los animales no respiran sino difícilmente. La pereza y la limpieza no habitan juntas, y esta consiste en mil cuidados minuciosos, cuya omision se nota en muchos pormenores. Es raro que el labrador que vive en el desaseo, no deje vivir en él sus ganados; sus caballos están sucios y asquerosos, sus instrumentos aratorios en mal estado, cultiva mal, sus graneros están llenos de inmundicia y su familia sumida en la miseria. Siempre que se ven campos bien cultivados, un huerto bien trabajado, es seguro hallar la habitacion del dueño y los alojamientos de sus ganados sanos y aseados. En los trabajos campestres todo se encadena, y cuando se descuidan estos pormenores se tendrá pronto motivos de descuidar otros mas importantes.

No se puede disputar la ventaja de tener regueras ó canales que conduzcan las aguas de la cuadra y de los establos á un sumidero ó á un depósito comun, pues no solo es un medio de preservar estos edificios de la humedad, así como

los animales que están alojados en ellos, sino que tambien se obtiene así un abono escelente. Los labradores no deben pues descuidar construir á lo menos uno en cada granja. (*Véanse los artículos* 28 y 29).

El habitante pobre del campo se contentará muchas veces con enterrar un tonel ó tinaja detrás de su establo para recojer este abono tan útil.

No es indiferente la eleccion del local destinado á recibir las inmundicias, y aun es admirable que se preste tan poca atencion á esto por todas partes en el Mediodia de la Francia, donde la putrefaccion está siempre en razon del calor que se esperimenta.

El sentido comun enseña que se le debe alejar de la habitacion, y sin embargo es raro que esta cloaca no esté colocada cerca de las casas, y aun muchas veces en el mismo patio. ¿Qué es lo que entonces sucede? Que á los habitantes de la granja se les pone la cara aplomada y dicen que el aire que se respira es mal sano; ¿por qué atribuir al aire atmosférico esta cualidad que solo depende de una pura negligencia? Suprímase la causa y cesará el mal efecto.

Pero no es solo en el Mediodía donde se observa tan culpable negligencia sobre este artículo, mas importante que lo que se cree, porque generalmente en casi todas las habitaciones del campo, así en las aldeas lejanas como en las que se hallan en las inmediaciones de las grandes ciudades, se encuentra casi sin escepcion una charca fétida de tal modo colocada que se veria uno inducido á creer que se ha tenido la intencion de infectar de miasmas pútridos todas las casas de la aldea; ¿qué se deberá decir de la pereza y apatía de los que situan su hoya de estiércol debajo de sus ventanas y con mas frecuencia delante de su puerta, de manera que para entrar en su casa hay que andar sobre el fango?

Disponiendo con inteligencia el local donde depositan las basuras de sus ganados, los habitantes de un pueblo podrian llevar á él las inmundicias que arrojan delante de sus habitaciones: así tendrian un terreno ventilado, limpio y saludable, un aumento en sus abonos y por consiguiente en las productos de las tierras que cultivan.

ARTICULO XXXVI.

De los apriscos.

Las opiniones estan todavía divididas, como lo estaban hacen muchos años, acerca de los mejores medios de cuidar el ganado lanar y particularmente acerca de su alojamiento: esto depende, en mi concepto, todavía de las costumbres antiguas, de la introduccion de los merinos y de los demás ganados de lana fina en Francia, y que venian de paises cálidos, y en la diferencia de temperatura de los diversos departamentos;

Antes de Daubenton el ganado lanar estaba encerrado rigurosamente todo el invierno en sus apriscos, y en ellos perecian á millares todos los dias. Daubenton supo que en España se hacia todo lo contrario, y que sin embargo no les perjudicaba, por lo cual, recomendó dejarles todo el año al aire libre, y aun sin ningun resguardo; pero pocas personas se atrevieron á adoptar enteramente una conducta tan diametralmente opuesta á los antiguos usos.

Sin duda, la repugnancia, siempre subsistente, de los labradores á admitir rigurosamente este nuevo regimen debe atribuirse á los accidentes ocurridos á los primeros ganados que se sometieron á él.

Daubenton aseguraba haber hecho un esperimento feliz de su sistema durante 17 años en 300 cabezas de ganado lanar, que tenia en Montbard cerca de Dijon desde 1767 hasta 1784; pero muchas personas dignas de fé han asegurado que los frecuentes accidentes sobrevenidos á sus rebaños á consecuencia de las grandes lluvias de otoño ó de la primavera, habian inducido á su mayoral á hacerlas un albergue en su parque doméstico.

«Sea de esto lo que quiera, dice Perthuis, es cierto que la conformacion del ganado lanar le hace susceptible de soportar sin ningun peligro el frio mas escesivo; así como que los frios húmedos le son singularmente contrarios, y que cuando su vellon está totalmente empapado de

agua durante esta temperatura, el frio detiene su abundante traspiracion y le ocasiona entonces enfermedades con frecuencia incurables».

«Es preciso convenir tambien que el antiguo modo de gobernar al ganado lanar, era muy vicioso, pero esto no era una razon para pasar de un estremo al otro».

«Sin embargo, si Daubenton parece haber pasado del límite á que era necesario llegar en estas circunstancias, no se puede rehusarle la gloria de haber llamado la atencion de los ganaderos del Norte sobre la posibilidad de mejorar el régimen del ganado lanar, de haber contribuido él mismo á esta mejora, y naturalizado en Francia los rebaños de raza española».

«En nuestra economía rural, los apriscos tienen diferentes objetos que es preciso tener presentes en su construccion».

«El primero es poder alojar sanamente el ganado lanar durante la invernacion, hasta que haya llegado la estacion de salir al campo definitivamente».

«La segunda, de poder fabricar allí estiércoles cuya especie es tan preciosa, sobre todo para el abono de las tierras húmedas».

«Además la de servir de cobertizo y de cochera en la estacion en que el ganado se halla en el campo.»

«Si los apriscos están construidos para llenar este último destino, el propietario encontrará en ello una grande economía, porque entonces

se ahorrará el hacer las cocheras y cobertizos necesarios para poner todos los carruajes y los arados al abrigo de la lluvia y de los calores escesivos, así como los carros de grano ó de forraje que no hubiere habido tiempo de descargar antes de caer las lluvias que amenazaban.

«Por otra parte, un solo aprisco no basta para esplotaciones de cierta estension; en efecto, sucede muchas veces que los arrendatarios y colonos de estas posesiones no conservan sino un corto rebaño de ganado lanar durante el invierno, y en la primavera compran lo que les hace falta para llevarle á los pastos, y como hacen siempre esta adquisicion algun tiempo antes de la estacion en que han de permanecer en el campo, de aquí resulta que un gran cortijo ó grande granja, debe tener dos especies de apriscos, á saber: los *de invernar y los supletorios ó adicionales* (1).

«Daubenton miraba con razon los apriscos cerrados como el peor alojamiento que se puede dar á los carneros: creia que estarian mejor en apriscos abiertos, y aun todavía mas debajo de cobertizos ó tejadillos; en fin, que su parque

(1) Tambien son necesarios otros apriscos para los *moruecos*, otros para las ovejas y los corderos, y una enfermería para los animales enfermos, de lo cual no habla Perthuis; pero esto se pudiera suplir hasta cierto punto por divisiones, cuando los verdaderos apriscos son bastante capaces para ello.

doméstico (su redil) sin abrigo (en su patio) era el mejor alojamiento que se pudiera dar.

«Ya he hecho notar la repugnancia de los ganaderos en adoptar esta última especie de alojamientos para los carneros; pues además de la inquietud que causarian durante los tiempos rigurosos del invierno, serian muy poco á propósito para hacer estiércol.»

«No queda ya sino elegir entre los apriscos abiertos y los cobertizos para alojar convenientemente un rebaño de carneros: ó mas bien sino adoptar el uno ó el otro de estos albergues segun la estension de la esplotacion, ó el mayor ó menor rigor del clima, porque solo estas dos especies son susceptibles de disponerse para llenar los tres destinos que se pueden dar á los apriscos, y cuando es por otra parte fácil quitar por medio de respiraderos interiores á estos alojamientos los defectos de que Daubenton les acusa (1).»

En virtud de estos motivos determinantes, es como Perthuis ha proyectado los planos de es-

(1) En la mayor parte de España no hay precision de encerrar el ganado en aprisco á causa del menor rigor de los inviernos que en el Norte; sin embargo, en las provincias situadas hácia esta parte y al Oeste y en todas las demás durante la estacion fria, pueden ser útiles los apriscos, aunque en las de Oriente, Mediodia y centrales, bastarian que fuesen unos simples cobertizos sin estar cerrados, con lo cual ni el ganado ni la lana sufririan deterioro. (*El T.*)

las dos especies de apriscos, muy fáciles de comprender, aun sin tenerlos á la vista.

El primero es el de un aprisco abierto para 300 carneros, y que tenga 80 pies por 25 (22 m. por 7) de ancho de luz con rastrillos todo alrededor y uno doble en medio; en él hay dos puertas cocheras y 4 ventanas en uno de los lados, 6 ventanas en el otro y dos en cada estremidad; la parte superior de estos huecos está cubierta hasta debajo de las carreras que se hallan á 15 pies de altura (4 m. 17 cent.), á este nivel se halla un almiar ó almacen de forraje cubierto con el tejado comun, y que comunica con el aprisco por trampas situadas encima de las ventanas, y que sirven para echar el forraje en los rastrillos. La comunicacion (1) del granero con el aprisco está interrumpida por un *piso sólido*, *puesto á cielo raso ó enlistonado debajo de los espacios de los maderos del suelo*; en cada puerta grande hay dos postigos colocados uno en cada una de sus hojas, que no disminuyen por eso su solidez y destinados á la entrada y á la salida de los carneros, sin precision de abrir las puertas que lo están para los carruajes, que llevan los estiércoles del aprisco.

Los huecos ó ventanas deben estar cerradas por bastidores de madera con sus barrotes; y á ellos se adaptarán unos postigos interiores que se cerrarán durante la noche, y aun durante los grandes frios del invierno se podrian cerrar igualmente las aberturas que hay encima de estas ventanas á la altura del techo; unos respiraderos dejados debajo del antepecho de las ventanas sirven para introducir en caso de necesidad el aire necesario, á saber: en estío el del Norte, y el del Mediodia durante el invierno.

(1) Ya hemos visto en el artículo precedente (35), que era posible hacer tan sólidos, aunque menos costosos que con tablas, buenos techos á cielo raso.

En cuanto al aprisco supletorio, se le puede hacer en un colgadizo situado contra una de las paredes de circunvalacion, ó á dos aguas, como un cobertizo, y darle toda la capacidad necesaria. Tambien podrá servir de cochera durante el invierno, sin que haya necesidad de entrar aquí en pormenores de construccion bien conocidos de todos los carpinteros.

Hablemos ahora de los rastrillos y otros detalles propios de un aprisco, de los que no hace mencion Perthuis.

Los rastrillos estarán sólidamente colocados á la altura del lomo del animal para que pueda comer cómodamente, y se les recibirá en la pared á todo lo largo de ella, ó bien se les afirmará en medio del aprisco. Estos últimos tienen la ventaja de permitir cerrar con un simple zarzo las dos estremidades del rastrillo, y de separar el aprisco en dos partes iguales.

Los rastrillos deben ser rectos, ligeramente inclinados hácia delante, y sus travesaños ó barrotes bastante juntos para que los carneros y

las ovejas no puedan pasar sus cabezas á través, á fin de que la lana del cuello, ordinariamente muy fina, no se manche por el forrage; que tampoco les caiga sobre el lomo, porque sus vecinos podrian aprovecharse de él, y porque entonces estos animales cogen al mismo tiempo algunos filamentos de lana, los arrancan y los tragan, lo que forma una especie de pelotas en el cuajar y ocasionan con frecuencia la muerte de los carneros.

Los comederos situados debajo de los rastrillos deben tener la forma de un prisma triangular, formado por la reunion de dos tablas inclinadas, para que el ganado no pueda tenerse en ellos de pie y ensuciarlos con sus escrementos (1). Tambien deben colocarse de manera que puedan recibir las semillas que caigan de los rastrillos igualmente que la sal, el salvado, la avena, las zanahorias, las patatas, patacas y otros alimentos que se ponga en ellos para mantenerlos y engordarlos.

Lo que no se debe descuidar, es poner al pastor en estado de vigilar su rebaño durante la noche, lo que exige un cuarto inmediato, ó á lo menos un sobradillo ó camaranchon en lo interior, al cual se puede subir por una escala ó una pequeña escalera.

(1) Tambien se debe evitar que los carneros ni los corderos puedan entrar en lo interior de los rastrillos y comer allí el forrage.

Modo de sacar partido de los antiguos apriscos y de hacerlos saludables.

Es necesario hacer en las paredes de fachada, al nivel del suelo ó empedrado del patio, cierto número de agujeros verticales de 3 á 4 pulgadas de ancho y de dos pies de altura á distancias casi iguales uno de otro, hacer igualmente encima otros agujeros de 8 á 9 pulgadas en cuadro en el piso superior del aprisco; desde entonces se obtendrá cada dia una corriente de aire interior mas ó menos fuerte, segun el efecto del viento que reine; no hay que temer que el aire entre por los agujeros superiores, sobre todo si se tienen las ventanas y las puertas cerradas; estos agujeros se pueden dejar abiertos constantemente. No sucede lo mismo con los agujeros inferiores, porque el aire mas frio roza siempre el empedrado ó el suelo del patio, y porque entrando en mayor abundancia este aire enfriaria muchas veces demasiado á los carneros. Es pues necesario que el pastor, segun las circunstancias, tape alguno de estos agujeros. Si hay demasiado calor en el aprisco, (convendria tener en él un térmómetro) condenará los del Mediodia con un tapon de paja; si hace demasiado frio tapará los del Norte. Esto podrá ocasionar una ligera molestia, pero bien pronto estará práctico, y sabrá mejor que su amo lo que conviene hacer. Tambien seria muy útil al pastor

una veleta; en fin, es preciso que se quite el estiércol del aprisco cada ocho dias en el estío, y cada quince en el invierno, y que sea reemplazado todos los dias, si es posible, con paja fresca ú otras camas de yerbas secas; que los comederos, los rastrillos y las ventanas se laven con frecuencia, las paredes se blanqueen con cal, etc.; con estas precauciones se conservará siempre el rebaño en buena salud.

ARTICULO XXXVII.

De los colmenares.

Llámase *colmenar* el parage en donde se cuidan y cultivan las abejas reunidas en colmenas. El colmenar deberá estar situado á Levante y al Mediodía y resguardado del Norte por medio de un abrigo en sitio no muy elevado, pero tampoco húmedo, ni sujeto á nieblas; estará cercano á los parages cubiertos de plantas, en las que las abejas recogen la miel y la cera, y sitios en donde haya agua pura y fresca, mas no á estanques, lagos ni rios, porque se esponen á ahogarse. El agua es tan necesaria para ellas, que si se hallase muy distante, convendria ponerles algunas pequeñas tinas ú otras vasijas chatas de barro cocido con agua, y en las que se plantasen berros de fuente que impiden la pronta evaporacion y ofrecen á estos insectos un apoyo sólido para beber. El colmenar estará alejado del ganado lanar, porque el olor de la mugre de la

lana les incomoda, de los caminos frecuentados, de los plantíos de fresnos y aligustres en que suele haber moscas cantáridas, cuyo olor les es muy pernicioso, y de las fábricas en que se queme carbon ó turba, se refina azucar y se desprendan otros olores fuertes y desagradables. El colmenar será mas ó menos capaz segun el número de colmenas, y mas ó menos rústico ó económico, y cerrado ó abierto segun los climas y otras circunstancias. Los colmenares *abiertos* nada ofrecen de particular en su construccion, y aun *cerrados* tampoco porque se reducen á una cerca y un simple cobertizo que no requieren grandes esplicaciones. Tanto en unos como en otros las colmenas ó vasos que contienen las abejas se colocarán en dos filas, unas sobre otras, separadas suficientemente para que tengan la ventilacion necesaria, y en todos los casos se recogerán las aguas pluviales para que no caigan sobre ellas.

Los colmenares abiertos son mucho mas económicos pues apenas exigen gastos; los cubiertos presentan sin embargo ventajas, porque además de cuidarse mejor la propiedad y aun tener un cercado con árboles y flores que puede servir de recreo, impiden que penetren en ellos los hombres ni los animales que pudieran hacer daño ó arrebatar la cosecha, para preservar de los malos efectos de la humedad, de las lluvias y nieves á las abejas, y para que tengan un resguardo cuando el mal temporal las coge de

vuelta de sus espediciones, mientras van entrando poco á poco en las colmenas.

En cuanto á las colmenas puede variar mucho su disposicion, así como la materia de que se componen; en efecto, pueden ser sencillas ó compuestas, y hacerse de corcho, paja, mimbre, cañas ó con pedazos de troncos de árboles ahuecados. Las mas generalmente usadas son las sencillas. Las colmenas de paja, lo son de centeno y se fabrican haciendo con un puñado de ella mojada y retorcida, una cuerda suficientemente larga, que luego se enrosca en figura de cono ó cucurucho comenzando por la base, á la que se dará algo mas de pie y medio (unos 46 cent.) de diámetro, sujetando los estremos con unas clavijas de madera y cosiéndolas con mimbres, terminando finalmente con ponerlas un mango: si se les hubiere de dar la figura cuadrada seria necesario un armazon de madera compuesta de cuatro pies derechos y una tabla arriba y otra debajo fijando luego las cuerdas á cuatro puntos. Las colmenas de corcho tienen la figura de un cilindro mas ó menos regular, de unos 3 pies (83 cent.) de alto y su tapa tambien es de corcho. Estas colmenas llevan tres piqueras de media pulgada de ancho, (12 milím.) á la parte opuesta de las costuras, y otras dos en la cabeza para introducir el cuerpo inflamado que dé humo para reconocer y castrar la colmena. Tambien tendrán metidas de fuera adentro tres cruces de madera fuerte de

un dedo de gruesas. Por último, las colmenas de caña, que son las peores, se cubren por de fuera con arcilla y se dejan en cada una cuatro ó cinco agujeros que hagan el oficio de piqueras.

En cuanto á las colmenas compuestas se hacen de paja ó de madera, las primeras constan generalmente de dos piezas: la superior semiesférica, es mas ó menos aplastada y de una capacidad equivalente á una cuarta ó quinta parte de la colmena, y con un agujero de unas dos pulgadas (5 cent.) en su estremidad superior, donde se pone un vaso con agujeritos por donde sale el alimento para las abejas cuando lo necesitan. Pero en el caso contrario de no ser menester, se tapa este agujero con un largo tapon ó tarugo de unas 8 pulgadas (18 cent.) de largo, que encajando en él sirve para manejar la pieza superior que hace de techo. La parte inferior es un cilindro tapado por una tablita y sujeta por un alambre. Este cilindro tiene sus piqueras y unas barritas para sostener los panales. Tal es la colmena llamada *lombarda*. Todavia hay otra especie de colmenas llamadas de *alzas* que se construyen con cuatro pedazos de tabla, figurando un cajon cuadrado de 9 pulgadas (20 cent.) de alto, y unas 13 á 14 (de 30 á 32 cent.) de anchura, que se cubre con una tapa de tabla de una pieza. De la misma manera se hacen otros dos cajones de iguales dimensiones, pero sin tapa, sujetándolos bien como si fueran de una pieza, haciendo diez agujeros en cada cara de

las bocas de los cajones, y se cosen por fuera con hilo encerado; á lo que se dará luego betun de boñiga. De esta manera es fácil levantar las alzas cuando haya que castrar ó hacer una operacion cualquiera. Algunos usan alzas de cristal. Todavía se han inventado otras colmenas, pero demasiado complicadas y costosas, para que puedan ser un objeto de utilidad general.

ARTICULO XXXVIII.

Del obrador para la cria de los gusanos de seda.

El parage en que se cria el gusano de la seda, que es de todos los insectos el que tiene mas valor, pues constituye un ramo importante de la riqueza agrícola de los países meridionales, debe estar al abrigo de un calor fuerte, del frio, de la humedad, de la estancacion del aire, y de los olores fuertes. Por esta razon se establece en el primero ó segundo piso, con esposicion á Oriente ó al Sudeste, ó de Norte al Mediodía; con el fin de templarle y darle aire mas puro y fresco cuando sea necesario, tendrá respiraderos y claraboyas en el techo, para renovarle, porque de lo contrario se crian muy mal los gusanos de la seda. Debe tambien tener la suficiente luz, pues además de que se necesita para las operaciones, los gusanos se encuentran mejor en la claridad; y en fin chimeneas para quemar paja ó ramage cuando sea menester disminuir la humedad ó aumentar la temperatura.

El obrador se dividirá en tres secciones ó departamentos: una que servirá de avivador ó de primera estancia á los gusanos que acaban de nacer, otra para enfermería, y otra muy estensa para la cria de gusanos.

Por lo comun esta última se coloca en el medio del obrador ocupándole casi todo, si no obliga la reduccion del local á utilizar los costados. De todos modos se construyen andanas ó filas de cañizos, juncos, zarzos de mimbres ó redes, sostenidas por travesaños apoyados en piés derechos debiendo estar la primera andana á unas 18 pulgadas (41 cent.) del suelo, para que pueda circular el aire, y colocando las demás á igual distancia entre sí cuando se hubieran de formar varios cuerpos.

La colocacion de las *bojas* ó *bochas*, ó sea del ramage seco y limpio, que se ponen unos al lado de otros, ya en forma de hacecillos, ya en la de cabaña, que resulta de la colocacion de dos ramas encorvadas por su cima, y dispuestas á lo ancho del tablero, mas bien que á lo largo, para que puedan trabajar mejor los gusanos, son operaciones propias de la agricultura (1).

(1) Véase el *Manual de Agricultura* de esta enciclopedia.

ARTICULO XXXIX.

De los heniles, almiares ó almacenes de forrages.

Por regla general no se deben poner los forrajes encima de las cuadras ó del aprisco, sobre gruesos varales, maderos y zarzos abiertos, como se hace en muchos parajes.

Los vapores de las cuadras que se levantan continuamente, dan mal gusto á los forrajes; así pues, si las cuadras ó apriscos no tienen un cielo raso aunque hecho groseramente, como hemos indicado antes de ahora (art. 36), se les debe guardar en un edificio inmediato que pueda comunicar con ellas fácilmente, ó bien debajo de cobertizos, ó en una troj ú hórreó que no esté distante; y aun en este caso se deberán tomar precauciones para que el aire circule en él fácilmente, porque la falta de circulacion del aire impide la perfecta y última desecacion del heno, y conserva entonces una humedad constante que le hace perder su color y su perfume. Si á este defecto capital de las trojes y hórreos se agrega el del gran gasto que exige su construccion, el inconveniente de ser el refugio de las garduñas, ratones y ratas, etc. que en ellos abundan y alteran siempre la calidad de los forrajes, será preciso convenir en que es la menos buena, ó mas bien la peor de las maneras de conservar los forrajes. Sin embargo, será posible perfeccionar la construccion de las trojes y hórreos

de una manera económica no conservando sino los ángulos y las pilastras debajo de la armadura: los vanos ó huecos formados por estas pilastras, se cubririan despues de espinas ó de tablas delgadas dejando entre ellas un intervalo de una pulgada y convenientemente aseguradas; salvo el resguardar mejor el lado de donde viene con mas frecuencia la lluvia, y así es como se debe hacer cuando hay que usar de cobertizos.

Por último, si los cobertizos y los hórreos hechos de esta manera no bastasen, se pueden hacer pilas ó hacinas fuera, en los patios ó cercados vecinos; esto es lo mejor que se puede ejecutar para evitar los grandes gastos que exigen las nuevas construcciones, sobre todo en el sistema de nuevos cultivos y en las grandes esplotaciones rurales que dan muchos forrajes artificiales. Hé aquí la manera de hacer y consolidar estas hacinas de heno, fig. 43.

La figura redonda ó cónica es la mas conveniente para ellas. Antes de construir la hacina, se planta en el medio del sitio en que se ha de formar, una estaca ó palo bien recto y bien vertical, la estremidad mas delgada debe pasar la hacina proyectada, de manera que pueda sostener un capitel de paja en forma de paraguas; este palo sirve al mismo tiempo de sosten y de regulador para la altura de la hacina y para darla un rádio y circunferencia bien uniforme todo alrededor. En seguida se hace una era ó piso ele-

vado 1 pié (28 cent.) alrededor de esta estaca (1), se la afirma por su pié con piedras ó maderos, despues se pone una capa de paja ó de ramas secas, á fin de aislar la hacina de la tierra y que esté lo mas seca posible; en seguida, se vá echando heno capa por capa, teniendo cuidado de apretarle lo mas posible si está bien seco.

Pero en el caso en que se temiese que llegase á recalentarse, se dejaria un especie de conducto de aire alrededor de la estaca, por medio de un cilindro de mimbres calado, de unos 7 pies (2 m.) de altura por 1 pie (28 c.) de diámetro por abajo, y un poco mas en lo alto, en donde deberá haber una asa por medio de la cual se subiria este cilindro á medida que se diese mas elevacion á la hacina; y si se quisiese evitar el uso de él, podrian sustituirle unos haces bien secos, puestos punta con punta unos sobre otros, con los cuales se rodearia la estaca, despues de haberlos desliado y liado y enlazado otra vez en su nueva posicion.

Para que la hacina esté lo mas libre posible de los perjuicios que puede producir en ella la lluvia, se debe aumentar insensiblemente su diámetro hasta el tercio ó la mitad de su altu-

(1) Quizás seria posible pasarse sin hacer este piso, si el suelo estuviese bien seco y bien apisonado con un pison de empedrador, y un poco convexo alrededor de dicha estaca, porque bastaria despues de hacer la hacina rodearla de una pequeña zanja que tenga su desagüe, para que esté siempre seca y aislada del terreno.

ra, de manera que se dé á esta primera parte la forma de un cono inverso; cuya base truncada estaria asentada sobre el terreno; se disminuye en seguida de anchura, progresivamente hácia su vértice, dando así á esta segunda parte una mitad ó dos terceras partes mas elevada que la otra, la forma de un cono puesto sobre el primero: por este medio despues de haber peinado la pila todo alrededor, y cubriendo la parte superior de paja ó de cañas sujetas con destreza y mas salientes que la base de la pila, y que se cargan en caso de necesidad de algunas puntas de tablas, se la termina por una especie de tejado ó de grueso capitel formado de pequeños hacecillos de la misma materia que se atan á la estaca ó palo del medio, y que cubre todo perfectamente.

Si se teme que no baste una sola corriente de aire en el centro, será preciso disponer otra del centro á la circunferencia de la hacina, ó bien intercalar camas de buena paja larga bien seca, que con el tiempo tomará el gusto del forraje y aumentará su cantidad, asi como su calidad; porque los ganados comerán entonces así la paja como la yerba seca, sobre todo si esta proviene del trebol, de la alfalfa ó del pipirigallo, así como del retoño del heno.

ARTICULO XL.

De los pajares.

En los paises meridionales, en que el alimento de los ganados se compone en gran parte de paja corta y en donde por la misma sequía del clima se carece de heno, hay por precision que conservar la paja en pajares. Estos edificios de planta cuadrada ó cuadrilonga, nada ofrecen de particular en su construccion. Unicamente deben estar separados de los demás edificios de la granja, hallarse á cubierto de las lluvias y no tener humedad alguna. Una puerta conveniente y una especie de ventana grande en lo alto con su pescante y su polea, pueden ser necesarios para cerrar grandes cantidades. Esta última disposicion tendrán cuando el pajar se establezca sobre cobertizos ú otro cuerpo bajo de edificio, para poder subir fácilmente la paja desde abajo sin necesidad de subir por escalera.

ARTICULO XLI.

De las trojes, hórreos y gavilleros.

La *troj* en muchos de los paises del Norte, es un edificio destinado á trillar y conservar los granos antes de la trilla á brazo con azote ó por mejor decir el majado de la mies. El *hórreo* es en realidad una troj hecha de tabla ó de mampostería y aun de piedra, cuadrilongo ó cua-

drado, con suficiente ventilacion, endonde se encierran granos y semillas. El *gavillero* es una especie de hacina, que se hace momentáneamente fuera de las trojes, y que les sirven de suplemento hasta que pueda trillarse.

Las trojes son en cierto modo indispensables en los paises frios, en los que solo se puede trillar á mano en el invierno y durante la mala estacion. Son menos útiles en los paises cálidos, en donde se hacen gavilleros, ó se trillan casi todas las mieses en los mismos campos al aire libre inmediatamente despues de la cosecha.

El mejor modo de conservar los granos antes de la trilla, es todavía un objeto de discusion entre los labradores Unos pretenden que se conservan mejor en una troj, que en hacinas ó gavilleros espuestos á la intemperie de las estaciones. Otros por el contrario creen que es preferible ponerlos en hacinas, y todos tratan de apoyar su dictamen en hechos.

Segun los primeros, hallándose los gavilleros colocados sobre el mismo suelo, la humedad los penetra necesariamente, á pesar de la cama y de las demás precauciones que se tomen para impedirlo, lo que altera la calidad de los granos. En segundo lugar, la altura de los gavilleros y la oblicuidad de las lluvias fuertes los espone á las averias ocasionadas por los grandes vientos. 3.° Las mieses se recalientan en ellos fácilmente por las lluvias de otoño que, siendo

con frecuencia continuas, atraviesan fácilmente la ligera cubierta de paja, que sirve de capitel á las hacinas comunes. 4.° Las ratas, los ratones, y todos los animales destructores se introducen mas fácilmente en los gavilleros que en las trojes. 5.° Cuando se quiere empezar la trilla con azote de un gavillero, es necesario esperar á que haga un dia bueno y entrar en la troj todos los haces ó gavillas que contiene, á fin de evitar la menor lluvia que pueda sobrevenir y que echaria á perder lo que no se hubiese puesto á cubierto, además de que se pierde algun tanto en el trasporte. 6.° Por último, el hacer los gavilleros es una obra anual, costosa para los colonos, y su buena ejecucion no deja de ser bastante difícil.

Segun los partidarios de los gavilleros, estos defectos no dejan de ser exagerados ó poco fundados. Encuentran mas ventajas en almacenar las mieses de esta manera, que en trojes cerradas como lo son generalmente; y en efecto; 1.° los granos y la paja están mas ventilados en los gavilleros, resudan mas fácilmente y están menos espuestos á alterarse por su transpiracion natural; 2.° los granos conservan en ellos toda su calidad y aun muchas veces la adquieren superior, puesto que los comerciantes en granos la conocen en el brillo de su cascarilla y los pagan mas caros que los de las trojes que la tienen siempre de un color mas sucio y empañado; 3.° las pajas conservan en ellos toda su frescura

y su bondad, al paso que en as trojes se ven muchas ennegrecidas por la humedad, en parte comidas por las ratas, y contraen un olor á enmohecido, á ratones, ratas, garduñas, á orina de gatos, etc. que repugna singularmente á los ganados; 3.° las facilidades que los gavilleros pueden dar á los animales granívoros para penetrar en su interior, son en último resultado, menos considerables que en las trojes, donde estos animales pueden penetrar como en todas partes; 4.° en fin, el gasto anual de hacer los gavilleros, por grande que sea, está lejos de compensar el interés de los capitales que es necesario emplear en la construccion de las trojes, sin incluir los que exige su conservacion.

Estas ventajas y estos inconvenientes son generalmente conocidos por los agricultores; pero como hemos dicho el clima influye mucho sobre la preferencia que se ha de dar á estos diferentes géneros de construccion, y sin embargo así en los paises cálidos como en los paises frios, pueden emplearse útilmente las trojes y los gavilleros; esta es la razon por que vamos á entrar en algunos pormenores acerca de la construccion de unas y de otros.

Una troj, se compone por lo comun en los paises del Norte, de una era para majar ó trillar la mies á mano con el azote, de varios tramos ó trechos suficientes para colocar en ellos sin confusion todo ó parte de las cosechas de la casa. Debe tener á lo menos una ó dos grandes puer-

tas paralelas para hacer entrar y salir los carros de granos. Estas puertas tienen de 12 á 14 pies (3 m. 34 cent. á 4 m.) de ancho y otro tanto de altura.

Algunas veces se aisla una troj en el patio de una granja para evitar los incendios. Es preciso que esté siempre en el paraje mas cómodo, ya para entrar las gavillas de afuera, ya para meter en la troj las que se sacan de las hacinas, ya en fin, para la vigilancia del colono durante la trilla de las mieses; debe estar preservada de la humedad y ventilada lo mas posible.

Esta es la razon por que se alzará su suelo interior 1 pié por lo menos sobre el terreno circundante, y se hará en los muros apiñonados ó terminados en cartabones, un número suficiente de aberturas, que se preservan de la lluvia por medio de tejadillos ó colgadizos, por cuyas aberturas se impide el paso á las aves, por medio de zarzos de mimbres bien claros, ó alambreras de mallas espesas.

Tambien se da luz y entra el aire hasta en la armadura de la troj, haciendo en ellas pequeñas aberturas, enrejadas de la misma manera, cubiertas de tejas acanaladas.

En Alemania, en Suiza y aun en Francia, en muchas casas pequeñas de labranza, se construye la troj entre la cuadra y el establo, sobre los cuales se ponen á un lado los granos y al otro los forrajes. La era de la troj se encuentra entre las dos, y encima de la era un gran desvan elevado para poner en él los mismos granos ó las pajas; entonces se horadan las paredes que la separan de las cuadras, y se ponen ventanas compuestas de tablas que se levantan ó bajan ó se corren á lo largo de las paredes á la altura de los rastrillos de las cuadras; de suerte que se puedan llenar, vaciar y limpiar fácilmente sin incomodar al ganado.

La era de la troj sobre la cual se desgranan las mieses con el azote, se hace ordinariamente con tierra arcillosa amasada y batida fuertemente con los pies, ó bien con majaderas por medio de una mayor ó menor cantidad de agua. Se hace una masa que se estiende bien igual sobre la era, y que se apisona cuando empieza á secarse con una majadera de jardinero, ó sean unos pedazos de madera planos de mangos largos inclinados. Como la arcilla tiene el defecto de resquebrajarse y formar grietas, es preciso golpear á menudo, mezclando á veces un poco de polvo de cal apagada al aire ó un poco de agua.

En los paises en que se fabrica aceite de olivas, se mezcla la arcilla con el borujo, todo amasado junto, y se cubre la era de una gruesa capa: cuando empieza á secarse, se la apisona y se añade una segunda capa; es muy raro tener necesidad de una tercera; para que estas capas no se sequen demasiado pronto se cubren de paja.

Siendo los hórreos verdaderas trojes, su construccion es análoga y cubriendo el piso de as-

falto y una parte de las paredes en las localidades que sea posible, no penetrán los ratones, los insectos y demás animales que tantos estragos hacen en los graneros.

En otros paises, despues de haber bien nivelado y consolidado el suelo, se deslie boñiga de vaca en agua, y ésta se estiende en seguida sobre el terreno por medio de escobas; tambien se puede untar de sangre de buey, uno y otro método son muy buenos.

En Inglaterra en donde no se temen hacer gastos, se esparce argamasa de cal y arena sobre el terreno nivelado con cuidado, se ponen sobre él ladrillos de canto muy juntos, poniendo argamasa entre ellos. Sin embargo, por encima se echa una lechada espesa de mezcla que se hace entrar en las juntas con una escoba; tres ó cuatro dias despues, se echa una nueva lechada de argamasa que se hace entrar igualmente en las juntas, y cuando está seca, se quita con una pala de hierro y una escoba toda la que no se encuentra en las juntas.

En los paises en que abunda la madera, se hace esta *era* con fuertes tablas de encina ó de pino bien juntas con ranuras y lengüetas, sujetas con tarugos sobre tablones. La elasticidad de este piso facilita mucho mas el trillado á mano que la dureza seca de la *era* de tierra ó de ladrillos; el grano es tambien mas limpio, mas rollizo y menos áspero al tacto. Pero el gasto es mayor, el ruido mas incómodo, los granos se des-

parraman más, y los ratones encuentran mas facilmente adonde anidarse (1).

Gavilleros.

En cuanto á los gavilleros ó hacinas de granos apenas se conocen hasta ahora en Francia sino la forma de las hacinas, de que hemos hablado en el artículo 37, lo que les hace susceptibles de los defectos de que los partidarios de las granjas les acusan.

Pero habiendo llegado los Holandeses que son nuestros maestros en agricultura, á duplicar el producto de su territorio por un cultivo mejor entendido que el de Francia, se ven obligados en cierto modo á renunciar al uso de las trojes que les costaban sumas enormes, para adoptar el de los gavilleros, es decir, el de las pilas ó hacinas de granos (2).

Sin embargo, estas hacinas al aire libre exigen todavía un gran gasto anual para construirlas de

(1) Una pequeña mejora en las eras de las trojes, indicada por Lasterie consiste en hacer en la troj cerca de la era un pequeño sitio de la que está separado por unos tres pies de altura, para depositar en él los granos de la trilla, si no se ha tenido tiempo de recogerlos despues.

(2) A pesar de la diferencia de climas en la provincia de Castellon de la Plana, la mayor parte de las mieses se conservan en hacinas, y lo mismo pudiera hacerse en gavilleros. (*El T.*)

nuevo en cada cosecha. Al efecto las rodearon de postes fijos y las cubrieron de techos ligeros y movibles, que solo exigian pequeños gastos de reparacion; á la verdad la construccion de estos gavilleros fijos debió ser mas costosa que la de las hacinas ordinarias, pero el gasto de este capital hecho por primera vez, es bien inferior al que representa el gasto anual de construir estas hacinas.

Así pues las granjas holandesas no tienen trojes desde hace mucho tiempo, solo usan gavilleros y una *era* para la trilla, la cual se coloca al lado de la habitacion. Esta era es una especie de cobertizo de dos ó tres naves, segun la estension de la hacienda, construido de buena fábrica hasta un poco mas arriba del terreno circundante. El resto, escepto la pared y fachada esterior, que es tambien de buena fábrica, está cerrado por tablas que juntan y que se pintan para preservarlas de la humedad.

Los Holandeses hallan en su uso una gran economía en la construccion de sus casas de labor y un mejor modo de conservar sus granos en gavillas.

Nosotros podemos imitarlos en esto, y sacar de los gavilleros fijos todas las ventajas que en ellos se encuentran.

Sin embargo, la mayor parte de los gavilleros permanentes que hay en Holanda, tienen la figura cuadrada: cuatro postes ó pies derechos cubiertos por un techo movible, componen to-

das las piezas: el techo cubierto de paja está construido de una obra de carpintería muy ligera, y se le hace mover entre los postes que abraza por medio de cuerdas ó de palos mas ó menos largos, y aun valiéndose de contrapesos que levantan ó bajan esta cubierta por medio de una polea de reflexion. Se le contiene á la altura que se desea con clavijas movibles que se ponen en agujeros hechos en los postes.

Pero esta forma cuadrada no puede contener tantas gavillas como la figura circular. Por otro lado ofrece mas facilidades para introducirse los ratones, ratas y otros animales destructores, sobre todo en los ángulos, y entonces deben ocasionar mayores daños. Estas consideraciones son sin duda las que han determinado á los ingleses no solo á adoptar los *gavilleros*, muy generalizados en el dia entre ellos, sino á darles la figura circular con preferencia á la forma cuadrada, segun lo que dice Perthuis que parece haberlos perfeccionado; por lo demás hé aquí la descripcion que hacen de estos gavilleros ingleses perfeccionados.

«Sobre una plataforma circular de 5 á 8 metros (18 á 30 pies) de diámetro, ponen 5 ó 6 postes ó pies derechos. Estos postes son viejos mástiles (1) á lo largo de las cuales juega ó se mueve la cubierta que es movible.

(1) Lo mismo pudiera ser cualquier otro palo recto, redondo y proporcionalmente grueso. (*El T.*)

Esta especie de techo se asemejan á la tapa de una cuba grande, con la diferencia de que tiene mas vertiente; está cubierto de paja, ó mas bien parece hecho como las tapas de las cubas, de una armazon de madera cubierta de *esteras de paja*, y abraza los mástiles con abrazaderas de madera que forman parte de la cubierta, y que tienen bastante juego para que puedan bajar 6 pulgadas (14 cent.) y aun un pie (28 cent.) en frente de cada poste separadamente, sin que pueda romperse ó quebrantarse el conjunto; cuando se ha bajado el techo toda esta altura á lo largo del mástil, se le contiene por medio de una clavija y se bajan en seguida y sucesivamente á la misma altura todas las demas partes de la cubierta á lo largo de cada mástil á fin de ponerla á nivel.

»Se vuelve luego á comenzar la misma maniobra hasta que se haya colocado este techo á la altura que se desea, y se conoce bien que para levantarle es necesario hacer una maniobra inversa. Esta aunque es bastante fácil, no deja de ser un poco larga, pero semejante construccion es de una gran economía.»

»En otro pasaje Perthuis, calcula que un gavillero en redondo, es decir, de figura cilíndrica de 6 metros (24 pies) de diámetro interior puede engavillarse, (si las gavillas están atadas) hasta la altura de 6 á 7 metros (de 22 á 25 pies) y que en esta altura contendria 8000 mil haces de trigo».

»Si no puediese dársele, dice el mismo autor mas que 5 metros (18 pies) de diámetro interior con la misma altura, contendria 5550 gavillas.»

»Por último, si solo tuviese como los de los Holandeses, 4 metros (14 pies) de diámetro por la misma elevacion, solo tendria 3550 gavillas.»

Por desgracia Perthuis no dice el grueso ó circunferencia de los haces. Bien se debe conocer, añade, que debe haber mas ventajas en hacer grandes gavilleros que pequeños, pero su magnitud tiene un límite que no se puede pasar impunemente, y es aquella en que es ya imposible la maniobra.

Esto supuesto examinemos cuales son las ventajas de estos gavilleros:

1.° Por medio de una plataforma (empedrada si es posible ó embaldosada) y de los 4 ó 6 postes que sirven de límite y guia, las hacinas no son difíciles de hacer si son cilíndricas, pues bastará colocar un clavo en el centro y con él y un bramante se trazará la circunferencia.

2.° Su base será siempre seca y sana.

3.° Su techo aunque de paja (escepto la tapa) podrá resistir á las mas grandes lluvias. Si está cargado de malas tablas pero bien limpias, estas hacinas contenidas por sus postes, podrán resistir á la fuerza de los vientos.

4.° Si las gavillas hubieren sido metidas en ellos un poco húmedas, estarán en mejor disposicion para desecarse y el techo movible per-

mitirá ventilarlas en todo ó en parte si se observa que se recalientan (1).

5.° Por medio del revestimiento de la plataforma (el empedrado ó embaldosado), las ratas y los ratones harán todavía menos daño que en las hacinas; en cuanto á las aves granívoras que pudieran introducirse bajo el techo movible, se preservará de los granos del gavillero cubriéndo la última capa de una ó dos filas de haces de paja.

6.° Por medio del tejado movible que se puede fijar á la altura que se desea, el colono no se ve precisado á deshacer completamente á la vez toda la hacina.

7.° Cualquiera que sea el país en donde se construyan estos gavilleros, el gasto de los mayores apenas podrá pasar de 2300 á 1500 reales y aun no llegaria en muchas localidades.

Perthuis entra en seguida en el detalle de los gastos de esta especie para una granja de 6 pares de labor, y halla que habria una economía

(1) Hé aquí el medio con que los Holandeses reconocen el calor de sus hacinas de granos ó de forrajes: en el mes que sigue á la recoleccion, ponen en cada hacina una aguja de hierro que está rodeada en toda su longitud de un hilo de lana blanca fijado en sus estremidades. Reconocen con frecuencia estas agujas; en tanto que la lana permanece blanca, la hacina continua bien; pero inmediatamente que se pone amarilla, deshacen toda ó parte de la hacina, segun el peligro de su estado para ventilar los granos. Al cabo de un mes las hacinas ya no deben dar ningun cuidado.

de 25600 francos (unos 100,000 rs.) en construir estos gavilleros mas bien que las trojes necesarias para poner á cubierto todas las cosechas (1).

En todos los casos, en lugar de revestir la plataforma de obra de albañilería como aconseja Perthuis, se podria como hacen los ingleses, colocar las hacinas sobre pilares de hierro colado, fundidos en dos piezas, la parte superior ó el capitel separada del resto. Esta construccion es mas económica, y estando los capiteles encorvados por debajo, los ratones no pueden llegar mas allá de esta parte superior de los pilares. Por este medio, dice Sir John Sinclair, fundador de la Agencia de Agricultura, el grano se halla aislado del terreno, conservado perfectamente seco y fuera del alcance de las ratas, lo que es muy ventajoso, pues el daño que estas ocasionan puede valuarse en la trigésima parte de las cosechas: tambien se pudiera emplear este último medio para preservar los granos en las trojes de todos los animales dañinos.

ARTICULO XLII.

De las máquinas de trillar.

En general se puede decir que apenas se co-

(1) Entre nosotros, aunque tal vez no tanto, tambien se economizaria mucho en la construccion de pajares y graneros. (*El T.*)

nocian en Francia mas que dos maneras de trillar, la una con el azote ó trillo de mano, y la otra con caballos ó bueyes que se hacian dar vueltas sobre la parva (1), cuando el duque de

(1) Como las provincias del Norte y Occidentales de España se hallan en el mismo caso que muchos paises de Europa en los cuales por la naturaleza del clima no puede hacerse la trilla al aire libre, no deben serles desconocidas las diferentes máquinas de trillar que pueden establecerse de un modo fijo; que constituyen, por decirlo así, una parte de la construccion rural; y que reemplazan al desgranado del trigo por medio del azote. Este sistema poco económico, pero que tiene la ventaja de poderse verificar en todo tiempo y á cubierto, es muy apropiado para labradores pobres que no tienen grandes cosechas y pueden disponer de tiempo y brazos en determinadas estaciones, aunque no de capitales para emplearlos en máquinas. Sin embargo, cuando la esplotacion sea de alguna estension y las cosechas de alguna importancia, hay que apelar á ellas y abandonar aquel medio costoso.

En las partes centrales, meridionales y orientales de España, es comun el trillar al pisoteo ó con colleras de yeguas ó mulas, lo que tambien es bastante costoso, por el mucho grano que los animales comen y mas si son alquilados, ó usar de las diferentes especies de trillos. Un rodillo de piedra en forma de cono truncado y que girase al rededor de un pie derecho fijado en la era al aire libre ó en una troj á cubierto, con su base ó diámetro mayor hácia afuera, y seguido de otro cilindro como el de un trillo con sus hierros cortantes, podria surtir muy buenos efectos cuidando de remover la parva, sin dejar grano alguno fuera de la paja; esta máquina seria fácilmente tirada por mulas, caballos ó bueyes.

Por lo demas, así en España como en el estranjero, han sido muchos los que se han esforzado para hallar una máquina de trillar que llene enteramente su objeto, entre ellos el P. Sebastian de Gracia y D. Juan Cristobal Man-

Ragusa, queriendo imitar á los ingleses, hizo construir una máquina de trillar en Chatillon-sur-Seine: bien pronto se hizo construir una igual en Frouard cerca de Nancy. Estas sirvieron de modelo á otras y particularmente á la de Arnaud, antiguo maestro de postas en Bar-sur-Aube, esta era la máquina de trillar reducida á su mas simple espresion; el grano era trillado, pero no era separado ni de la paja larga ni del *tamo* ó paja menuda. Los ingleses, sin embargo, no habian comunicado todo su secreto al duque de Ragusa; su máquina le costó 2000 francos (unos 8000 rs.) para establecerla, y exigia mu-

zanares en el siglo pasado, y en el presente los señores Pavon y Valdés y Alvarez Guerra, pero á todas aparece aventajar en trabajo el trillo de D. Andrés Herrarte, modificacion ventajosa del cartaginés, y compuesto de un juego delantero de ruedas herradas, de dos filas de á 3 cilindros cada una, y de un cilindro postrero mas largo que sirve de ahuecador ó revolvedor; pero siendo estos instrumentos propios de agricultura, remitimos al lector á las obras que tratan de esta materia y especialmente al *Manual de Agricultura de esta Enciclopedia*. Sin embargo, diremos que en la esposicion agrícola celebrada en Madrid en el año pasado de 1857, se presentó por una sociedad navarra de constructores de instrumentos, una máquina *trilladora* que parecia presentar bastantes ventajas, pero que su precio de 7000 rs. sin los gastos de conduccion y la menor necesidad de su aplicacion en la generalidad de nuestro país, hará aun que se siga con los trillos comunes, el cartaginés y aun el de Herrarte, aunque en este último como todos los muy complicados, sus diversas partes se aflojan y se descomponen fácilmente con el uso y las vicisitudes atmosféricas. (*El T*).

chos gastos de reparacion; necesitaba por lo menos tres caballos para hacerla mover, cinco personas para servirla, y no trillaba mas que tres ó cuatro hectólitros (de 5 ½ á 7 $^1/_4$ fanegas) de trigo por hora, al paso que una de las menores máquinas inglesas, por ejemplo, la Coke de Holkan, que Molard ha imitado despues, daba seis (10 y $^4/_5$ fanegas) y las de Gray y Brown hacian diez y seis (28 fanegas y $^4/_5$).

A la verdad se llegó á hacer andar la máquina del duque de Ragusa con dos fuertes caballos mudados de dos en dos horas y las otras exigian cuatro. Pero Brown pretende que las mejores máquinas son de la fuerza de seis caballos, aunque sea posible tener algunas en Inglaterra aun por 1200 francos (4600 rs.) que no necesitarian mas que dos caballos.

Sea de esto lo que quiera, en 1824, algun tiempo despues de la construccion de la máquina de Deschamps, Mateo Dombasle, cuyos conocimientos agrícolas son bien apreciados de todo el mundo, hizo establecer una de la fuerza de tres caballos en Roville, la que le servia al mismo tiempo para estraer aceite de semillas y despachurrar patatas; y producia tres hectólitros y tres quintos (unas 6 fanegas) de trigo por hora aechado, y ocho hectólitros (14 y media fanegas) de avena. Sin embargo, Dombasle no habia podido disponer de una localidad conveniente, así es que se habia visto impedido de hacer otra cosa mejor.

Desde el centro del árbol vertical en donde se hallaban las palancas á que se enganchaban los caballos hasta el sitio en donde podia establecer su máquina, habia cerca de treinta pies; lo que le obligó por no tener un árbol horizontal de esta longitud á tener dos y á hacer su máquina de un triple engranage. Además el anden en que se movian sus caballos no tenia mas que 22 pies escasos (6 m.) de diámetro, lo que era muy poco para que los caballos pudiesen dar vueltas con facilidad.

Hé aquí por que era necesario enganchar un tercero ó un cuarto caballo; sin embargo, la máquina de Dombasle no se parece á la del duque de Ragusa que se llamaba *sueca* ó importada de Suecia. Esta fue la verdadera máquina de Andres Meikle, escocés de nacimiento, su inventor, que la habia llevado primero á Suecia. y que habia vuelto poco tiempo despues á perfeccionarla en su patria. Esta máquina tenia un gran rastrillo para separar la paja y dar el grano limpio, así economiza dos trabajadores. Cuatro personas bastan para hacerla funcionar. Por último, la máquina de Dombasle fabricada bajo su direccion por Hoffmann de Nancy, no le costó mas de unos 5700 reales con todos sus accesorios, en vez de los 9500 que segun se dice costó la del duque de Ragusa. La modicidad del precio, indujo desde luego á Valcour amigo de Dombasle y á otros aficionados, á hacer construir en casa de Hoffman otras semejantes á la

suya, y el precio de estas máquinas con muchas mejoras, se redujo á 5100 reales. La de Granjean en Remerville (cerca de Nancy), no necesitó mas de dos caballos como todas las demás.

Yo estimaría mucho una máquina que fuese fácil de trasladar y que no ocupase sino un pequeño espacio, pero seria menester tambien que lo módico de su precio la pusiese al alcance de nuestros pequeños labradores que no tienen mas de un par de labor ocupado en el cultivo de su heredad, y precisamente para esta clase es para la que seria importante tener máquinas de trillar mas al alcance de sus medios pecuniarios. Ahora bien, esto es lo que ha hecho un jóven artista (Augusto Halter, residente en Colombéles-deux-eglises) Alto Marna, quien á su vista, en casa de uno de sus mas próximos vecinos, ha construido una que á imitacion de otras veinte ha establecido en los alrededores, la que llenará probablemente como todas las máquinas de trillar sus funciones mas esenciales, sin ser de un precio tan elevado como aquellas de que hemos hecho mencion anteriormente.

Esta máquina, que llamaremos la trilladora de Halter, se compone: 1.° de dos cilindros estriados de hierro colado de 32 pulgadas de largo por 40 de diámetro, que son huecos; 2.° de un fondo ó suelo tambien de hierro colado de la misma longitud igualmente estriado; 3.° de cuatro ruedas dentadas tambien de fundicion: la primera de 33 pulgadas de diámetro, que

tenga 95 dientes; la segunda de 51 pulgadas de diámetro con 80 dientes; la tercera de 18 pulgadascon 50 dientes, y la cuarta de 6 pulgadas con 14 dientes; hay tambien un volante de hierro colado de 30 pulgadas de diámetro, atravesado por una cubierta de hierro provista de 8 trillos de madera guarnecidos de hojitas de hierro, las cuales estan adaptadas al volante por pasadores con tuercas; la máquina está montada sobre una armazon de madera de cuatro pies en cuadro por cinco de alto; tambien se compone de un manejo para ser movido por caballos, cuya linterna es de 5 pies de diámetro, que lleva 72 dientes de madera, y un piñon de un pié de diámetro que tiene 14 dientes, el cual corresponde con la máquina por un árbol horizontal de hierro de 7 pies de largo por 20 líneas de grueso. Esta máquina puede ponerse en movimiento por dos caballos, y muchas veces por uno solo, en un sitio de 16 pies de diámetro.

Dos personas bastan para servirla, en razon de que arroja á lo lejos la paja (1) y trilla fácilmente de 10 á 12 medidas y un cuarto (de 5 á 6 fanegas) de trigo, y de 20 á 25 de avena por hora, y aun mas si la paja es muy corta; trilla tambien los guisantes, las habas, las avichuelas,

(1) El trillador con trillo de mano necesita otra persona que le ayude para hacer haces de la paja, y trilla á lo mas unas 8 fanegas escasas de trigo, durante un dia de diez horas de trabajo, lo que no es la décima parte de la trilladora de Halter.

las lentejas y generalmente todos los productos de la agricultura; y no exige mas que un espacio de 25 piés de longitud por 16 de ancho. Su precio no es mas que de 500 francos (1,900 reales) para obtener el grano mezclado con su paja menuda, ó 600 si le ha de arrojar ya aechado. Esta máquina no se halla espuesta á reparaciones frecuentes y el autor responde de ella durante un año.

Así, pues, gracias á Halter, henos aquí en la vía de las mejoras. Sencillez en su máquina y disminucion de las dos terceras partes por lo menos del precio de las otras, es el verdadero medio de tener un gran despacho, así es que no puede satisfacer los pedidos que se le hacen todos los dias. En la actualidad está haciendo una segunda maquina para el mismo propietario quien acaba de trasportar la primera á otra posesion situada á 12 leguas de distancia: nueva ventaja que tiene sobre las demás máquinas que son casi inamovibles.

Es sabido que una de las ventajas de todas las máquinas de trillar, es no solo producir á lo menos diez veces mas que un trillador á mano, y á mitad de precio, teniendo todo en cuenta sino tambien no dejar escapar ningun grano de la paja como hacen los que se sirven del azote. Ahora bien, esta ventaja, segun Dombasle, presenta un beneficio de 3,800 reales por lo menos en una granja de producto de 1,000 hectólitros (1,800 fanegas) de granos, lo que hace

2 reales y 11 céntesimos por fanega, y la ventaja seria enorme para toda una nacion si para la trilla no se emplearan otros medios que máquinas de trillar. En cuanto á los inconvenientes de que se ha acusado á las máquinas de que privarian á cierto número de brazos de su trabajo de invierno, esta acusacion es poco fundada, porque le conservaria al contrario en el Mediodía y en el Oeste donde se trilla el trigo con los piés de los caballos durante la cosecha, época en la que hay mas escasez de brazos, y en el centro y en el Norte, las plantaciones reclaman mayor número que los que hay disponibles.

ARTICULO XLIII.

De los graneros.

Los granos recien trillados, dice Pflüger, conservan siempre una humedad que les dispone á la fermentacion, y que les haria efectivamente fermentar si se les amontonase en grandes masas de mucho espesor en los graneros, y no se les apaleara con frecuencia, sobre todo durante los primeros meses y aun durante el primer año que sigue inmediatamente á la trilla.

Por otra parte toda humedad local es contraria á la conservacion de los granos; un calor demasiado grande les es igualmente perjudicial porque favorece la multiplicacion de los insectos destructores: no se debe tampoco amontonar escesivamente los granos en la planta baja

de los edificios ni aun en sus graneros: estarán muy bien colocados en los intermedios y sobre todo encima de los vanos de los cobertizos, cocheras y leñeras á fin de que se puedan establecer ventiladores. Nunca se les pondrá sobre las cuadras y los establos, ya porque se resentirian del mal olor, ya porque las exhalaciones húmedas de la estancia de los animales impedirian conservarlos.

Las aberturas de los graneros deben tener su esposicion al Norte y al Nordeste, porque esta esposicion les procura la temperatura mas seca y mas fria. Si para la comodidad del apaleo de los granos, fuere necesario abrir otras á Mediodía seria preciso limitarse al número puramente indispensable y tener cuidado de ponerlas postigos interiores y esteriores, á fin de poder cerrarlas así que se haya concluido el apaleo; estas aberturas deben por otra parte estar tapadas por bastidores enrejados con alambreras de mallas muy finas, para que las aves ni los ratones no puedan penetrar por ellas en el interior de las cámaras.

El mejor piso para estos almacenes, es el entablado de madera blanca, (1) puesto sobre los maderos de suelo, porque no permite á los ratones andarse debajo. Esta especie de piso es poco dispendioso y bien preferible al embaldosado.

(1) En Vitry-le-francais (Marna) se está generalmente persuadido, y lo ha probado la esperiencia, que los entablados de las paneras hechos de tablas de sauce, preservan el grano de la mayor parte de los insectos que le buscan como alimento: restaria saber si los demás granos colocados sobre semejantes entablados, gozarian de la misma ventaja.

Cuando la situacion de las cámaras permite ventilarlas con aberturas ó trampas, colocadas cerca de las paredes, y distantes unos diez piés unas de otras, es preciso tener cuidado de alternar la posicion de estas ventanas, á fin de poder renovar el aire con mas prontitud y sobre mayor superficie á la vez.

El trigo ocupa mucho sitio sobre el piso, porque no se puede amontonar sobre un gran espesor, ya á causa de su peso, ya porque conserva largo tiempo la disposicion á la fermentacion. Bajo estos dos aspectos, el conocimiento de la superficie que debe ocupar es absolutamente necesario á los propietarios, para hallarse en estado de fijar por sí mismos las dimensiones de las paneras, que deben dejar á sus arrendatarios segun la estension y productos de la hacienda.

Durante los seis primeros meses que siguen á la trilla de los trigos, no se les debe amontonar en los almacenes sino dando al monton un pié de espesor sobre poco mas ó menos; pero cuando están bien desecados y están completamente oreados, se puede entonces sin inconveniente elevar el monton hasta dos piés,

si el piso es bastante fuerte para sostener el peso.

Suponiendo, pues, por término medio, que los trigos puedan amontonarse en la altura de un medio metro (21 pulgadas) de espesor, 16 decálitros, (que pesan 120 kilógramos), ocuparán sobre el piso una superficie de 3 piés y medio (1 m.) cuadrados; segun este dato, una cámara de 30 metros de longitud por 8 de latitud, contendrá 11,520 decálitros.

De los graneros de avena y de cebada. Se construyen estos graneros con el mismo cuidado que las cámaras de trigo, porque dichos granos tienen los mismos enemigos que este último. Asi, pues, no se pueden colocar en la planta baja de los edificios, porque la humedad del terreno podia hacerla germinar; pero se conservan muy bien estos granos en los graneros encima de las cámaras de trigo, en donde se puede entonces hacerles partícipes de los buenos efectos de la ventilacion. (1)

Solo se necesita hacer interiormente en las armaduras un cielo raso, á fin de preservar la avena y la cebada de la lluvia, de las nieves y de un calor escesivo.

Estos granos ocupan menos espacio sobre el piso del trigo, porque siendo menos pesado específicamente y no teniendo tanta disposicion á la fermentacion, se le puede acumular en montones de mayor espesor.

(1) Véase *ventilador* articulo I.

Los pisos de las cámaras para trigo y avena, deben tener bastante solidez para poder sostener el peso de los granos con que se les carga algunas veces sin discrecion. Un medio económico de fortificar estos pisos, es poner debajo de las vigas que le sostienen, piés derechos ó apeos fijos que se correspondan de piso en piso, desde la planta baja hasta el suelo del granero superior.

Las cámaras de trigo y de avena deben tener para su servicio interior, todas las comodidades necesarias; se colocan ordinariamente en los graneros dos tolvas; una en el medio para pasar el trigo de un granero á una cámara situada debajo, por un grueso tubo de hoja de lata, lleno de pequeños agujeros como un rallo, pero el lado áspero hácia dentro, lo cual sirve para quitar el polvo al trigo y le limpia; la otra tolva se pone pegada á la pared con una caja ó largo caño de madera, que baja hasta el patio, para echar por él el trigo, la cebada ó la avena, en donde estos granos son recibidos en los sacos, lo que evita el trabajo de bajarlos á cuestas, y hace ganar tiempo. Los graneros deben estar siempre cerrados con llave, y nadie debe entrar en ellos sin ir acompañado del dueño.

La buena conservacion de los graneros, es despues de su situacion y su construccion, el punto mas capital; merece pues una seria atencion, y exige por primer cuidado el barrido de las paredes, y del piso con una escoba áspera á

fin de quitar el polvo que esté á ellos pegado, así como las mariposas que para juntarse necesitan de reposo, é inmediatamente se arrojarán estas basuras al fuego. La menor grieta, la mas pequeña hendidura capaz de ocultar millares de insectos, y facilitar un asilo cómodo á su descendencia, deben taparse cuidadosamente con betun, argamasa ó yeso. En fin, seria preciso interceptar los rayos del sol en los tiempos cálidos, y tenerlos en la mayor oscuridad.

En los graneros en donde se trata de conservar una gran cantidad de granos, para esperar el momento favorable para su venta, es menester reunir todas las máquinas capaces de suplir á la mano de obra, orígen de tantos gastos. Es sabido que con el auxilio de un torno ó de una polea ó garrucha, dos obreros atan con un corredizo el saco á la cuerda de arriba, al paso que otro le recibe en el granero; por este medio se abrevia infinitamente el trabajo, y se sube al granero, en menos de minuto y medio, un saco de peso de 160 kilógramos (348 libras). Una máquina de vapor no seria menos necesaria en una gran esplotacion agrícola, pues haría mover las cribas destinadas á limpiar los granos, y á refrescarlos, los cilindros destinados á secarlos y á ponerlos en estufa. Tambien se pudieran tener muelas ó piedras de molino para moler los granos que amenazan alterarse, y que se quisiera entregar al comercio bajo la forma de harina.

Despues de haber espuesto aquí los medios de establecer del modo mas conveniente las cámaras para trigo y otros granos, utilizando las partes superiores de algunos edificios de una granja, vamos á indicar un sistema á la vez ingenioso de construccion inventado por John-Saint-clair, que ha hecho muchos graneros en Inglaterra; nosotros no volveremos á hablar de las dificultades que hay que vencer para la colocacion de los granos, de las cuales la primera es de necesitar una grande superficie, pues no pueden amontonarse antes que su desecacion sea completa, á mayor altura que unos 30 ó 37 centím. (13 ó 16 pulgadas); la segunda los cuidados minuciosos que exige el apaleo de las capas de granos y la pérdida de tiempo que esta operacion ocasiona. Estos inconvenientes se vencen fácilmente en los graneros de forma perpendicular, cuya descripcion y figuras esplicativas damos en las figuras 46 á 49 ó por medio de los silos.

Graneros perpendiculares. Además de que los gastos de su establecimiento son poco considerables, y que su ejecucion es sencilla y fácil, la disposicion de estos graneros permite limpiar en muy poco tiempo toda la masa de granos que contiene; el aire circula en ellos libremente y tiene su entrada en el grado conveniente en todos los puntos de la distribucion interior del edificio.

La figura 46 representa su alzado geométrico:

en la parte inferior hay una puerta por donde se entra en el cuarto ó cámara que hay debajo de las tolvas: en lo alto hay una ventana con un balcon por la cual se reciben los sacos de granos que se han subido por medio de un torno ó de una cabria, y de una polea: en cada pared se han dejado, y con intervalos convenientes, algunas aberturas cuadradas, de las cuales una de las diagonales seria vertical, y cuyos lados tendrian de 5 á 6 pulgadas. Cada una de estas aberturas corresponde á otra semejante en la pared opuesta, y se encuentra con ella en comunicacion interior por medio de conductos triangulares formados con tablas de 18 líneas á 2 pulgadas de espesor por 6 pulgadas de ancho. Esto es lo que se halla suficientemente indicado por el corte del edificio (fig. 47), que presenta el pormenor de la distribucion interior. El ángulo esterno de los conductos triangulares que miran á la parte superior, forma tambien regueras invertidas, que deben dejar un vacío debajo de la masa de trigo y permitir al aire penetrar libremente: *aaa* indican la estremidad de los conductos dispuestos en ángulo recto sobre los que parten de los lados opuestos, y que se descubren en toda su longitud: estos últimos están designados por las letras *bbb*. Se ve igualmente por la figura, que las aberturas (*ccc*) cuadradas, hechas en la pared, tienen hácia fuera una inclinacion suficiente para que la lluvia ni la nieve puedan penetrar

en lo interior del granero. Estas aberturas deben estar además cubiertas de una tela metálica que impida el paso á los insectos y á las aves granívoras. Al nivel de la ventana de que hemos hablado, se hará en lo interior una especie de puente, sobre el cual se dejarán los sacos para vaciar en seguida su contenido á derecha é izquierda de este puente.

El trigo se esparce entonces sobre el suelo formado por tres filas de tolvas, las cuales están dispuestas en todas direcciones, y por consiguiente resultan nueve como lo indica la figura 49. Estas nueve tolvas vierten en seguida su contenido en una mayor (véase la fig. 47) que las contiene todas; una trampa de corredera (*g*) dispuesta debajo de esta última, dá paso al grano ó le cierra á voluntad. Se concibe fácilmente que la fuerza de los tablones *dd* será mas ó menos considerable segun que sea mayor ó menor la masa de trigo que hay que sostener.

La figura 48 indica en plano la disposicion de los conductos colocados alternativamente en ángulo recto, unos encima de otros, y que van ó se apoyan de una pared á la opuesta: estos conductos sirven como hemos dicho, para dar paso al aire aun en el interior mismo de la masa de grano.

Por medio de esta disposicion, basta como se vé abrir la válvula ó corredera 4 de la gran tolva y sacar uno ó dos hectólitros de grano (2 ó 4 fanegas), para que inmediatamente se ponga en

movimiento toda la masa y se halle espuesta en todas sus partes al contacto del aire introducido por las aberturas. Este resultado mecánico tan sencillo satisface sin la menor dificultad á dos condiciones muy esenciales que en los graneros comunes exigen dias enteros de trabajo.

No es indiferente tener las aberturas de las cuatro tolvas de ángulo 6, 7, 8 y 9 de la figura 49, un poco mas anchas que las de costado 2, 3, 4 y 5 de la misma figura; deberán ser mayores que la abertura del medio 1, porque hallando resistencia el trigo en los lados, y principalmente en los ángulos tiende entonces á dirigirse hácia el centro, y el equilibrio, asi como la reparticion general del movimiento, se establecerán en toda la masa del grano tan por igual como seria de desear. Respecto al revestimiento de las paredes interiormente, se les guarnecerá de tablas bien sanas ó de un enlucido de buen cimento, segun la localidad lo permita. Se concibe fácilmente que este granero pudiera dividirse en muchos compartimientos, en cuanto á la altura ó sea de arriba abajo, por tabiques ya de ladrillos ya de madera, á fin de poder contener en el mismo granero otras tantas diversas especies de granos.

De los silos.

Los silos son unos hoyos subterráneos revestidos ó no de obra de albañilería. El uso de

guardar el grano en los silos remonta á la mas alta antigüedad y se ha conservado hasta nuestros dias. Esta práctica que subsiste en el dia, principalmente en España, en Italia, en Hungría, en Polonia y algunos puntos de Rusia, así como en el Africa y Suiza; ha sido ensayado con éxito variable en Francia, sin duda debido á la diferencia de climas, al distinto estado de desecacion de los granos, y la falta tal vez de las precauciones esenciales que requiere este modo de almacenarlos. Vamos pues á examinar sucesivamente cuáles han de ser la situacion, terreno, construccion, formas y dimensiones de los silos, los medios de prepararlos, así como los granos, y la manera de ensilarlos.

Para establecerlos es necesario elegir un terreno elevado y pendiente, el terreno debe presentar una masa arcillosa y compacta, sin juntas de estratificacion capaz de dejar filtrar las aguas subterráneas. Cuando no puede llenarse esta condicion, es indispensable revestir la escavacion de mampostería para sostener la tierra y evitar la humedad. De todos modos importa que el agua no se encuentre á menos de 7 pies (2 m.) debajo del fondo del silo, lo que es fácil conocer observando á que altura sube el agua en los pozos de las inmediaciones.

En los paises cálidos se prefieren los hoyos en tierra, porque además de costar menos, conservan mejor el grano que los otros. En los paises húmedos en que se tema que esta especie de

hoyos no sean bastante secos para llenar convenientemente el objeto á que se les destina, será casi siempre necesario construir los silos de piedras bien cimentadas, de fábrica, de ladrillo ó de hormigon. El yeso que absorve el agua debe ser desechado de esta construccion. Interiormente puede ser muy útil emplear un enlucido hidrófugo ó de cal hidráulica.

Entre la cavidad de obra de albañilería y el terreno en que se halla hecha se dejará un intervalo de unos dos pies (55 cent.) ó poco menos, que se llenará de arena seca. El fondo puede estar enlosado. Los mejores silos son los que se abren en peña viva, como lo son los graneros subterráneos encontrados en diversas localidades.

Los silos deben cavarse circularmente como los pozos, á fin de tener que temer menos el empuje de las tierras. Se les da la forma de un cono abierto con el vértice truncado, ó mejor la figura de una ampolla ó de una botella. En este caso, esten ó no vestidas de fábrica sus paredes, pueden tener una bóveda hecha de mamposteria ó de ladrillo con su abertura en el centro. En España, en donde es comun darles esta figura, tienen una profundidad de unos 22 pies (6 m.), el diámetro en el fondo es 12 pies (3 m. 34 cent), en el centro unos 13 pies (3 m. 62 cent.) y en la boca unos 3 pies (83 cent.). Un hoyo de esta capacidad puede contener hasta 900 fanegas de grano (500 hectólitros). Pero los silos no siempre tienen estas dimensiones, pues su capacidad

varía de 225 fanegas (125 hectol.) hasta 2250 fanegas (1250 hectól.); pero los mas convenientes son los indicados en primer lugar porque son los que se pueden llenar ó vaciar en un dia.

Antes de meter el grano en el silo es útil llenarle de paja ó ramaje y prenderle fuego. Esta combustion que se repite dos ó tres dias de seguida, principalmente en los que estan simplemente hechos en la tierra sin ningun revestimiento, tiene por objeto consolidar y secar el fondo y las paredes. Tambien se les puede dar de asfalto.

De cualquier clase que sean los silos, se deben guarnecer interiormente de una capa de paja perfectamente seca. La paja de centeno es la mejor, porque es la menos dispuesta á podrirse; es necesario usarla entera en capa de unas 10 pulgadas (23 cent.) que se mantiene sujeta contra las paredes por medio de varitas que corren todo alrededor y sujetas á unos ganchos de madera clavados en el terreno ó en la fábrica.

En algunos paises emplean para guarnecer el silo un grueso cordon de paja dispuesto en espiral, de suerte que cada vuelta descansa sobre la precedente hasta que se llegue ó la estremidad superior del silo.

En el fondo se debe poner una cama de faginas, despues una capa espesa de paja y despues una estera de esparto.

Si se quieren tener silos que conserven el trigo de un modo cierto y para un tiempo indefi-

nido, conviene hacerle perder sus facultades germinativas y destruir los huevos y las larvas de insectos que contiene haciéndole preliminarmente pasar á la estufa. Esta precaucion, que no es indispensable en los paises cálidos en que el trigo es naturalmente muy seco, se usa en general en los paises templados.

Al introducir el grano en el silo se le debe comprimir fuertemente con los pies, y antes de cerrar el silo es útil quemar carbon encima de la masa de grano para desosigenarle y sumergirle en una especie de baño de gas ácido carbónico, lo que contribuye á la vez á la conservacion del grano y á la destruccion de los insectos.

La abertura del silo está cerrada por una capa de 2 pies (55 centím.) de paja, sobre la cual se pone una piedra circular, todo esto cubierto por un metro por lo menos, de tierra arcillosa impermeable.

En España y en Italia se deja el trigo en el silo sin tocarle durante un año, al cabo de este tiempo si se quiere conservarle todavía, se le saca del silo y se renueva el guarnecido de paja del fondo y de los lados. Teniendo el mismo cuidado todos los años, el trigo puede conservarse veinte, cincuenta años y aun todavía mas.

Cuando en estos mismos paises se entra del campo el grano un poco húmedo y amenaza recalentarse, se le pone al abrigo de toda alteracion poniéndole inmediatamente en el silo. El guarnecido de paja que se usa en estos casos, mas

grueso que lo ordinario, se apodera de la humedad del grano, pero acaba por enmohecerse, y es prudente reconocer el silo al cabo de cuatro ó seis meses para renovar el guarnecido.

La desecacion por medio de la estufa evitaría este inconveniente, pero destruye la propiedad germinativa del grano; y por el contrario, el grano que se ha puesto en silo en su estado natural puede emplearse para sembrar despues de un año, debiendo elegirse para este fin, el que ocupa el centro de la masa.

El trigo conservado en silo gana en medida, pero cada medida pierde de su peso, lo que es precisamente la inversa de lo que se ha observado en la conservacion del grano en los graneros. El grano mas ligero está en la parte superior del silo, y el mas pesado en el fondo. Por termino medio, el trigo aumenta un 3 por 100 de su volumen primitivo.

En Toscana es comun encontrar silos de alquiler debajo del cubierto de los tejares. El tejero propietario responde del trigo que se le confia, y hace todos los gastos necesarios para ponerle en silo y sacarle de él con la condicion de entregar tantos sacos como ha recibido, sin tomar para él sino lo que esceda de esta cantidad, ó bien devolver todo el trigo que saliere del silo mediante una cortísima retribucion por saca y almacenage. No cabe duda que hay una gran diferencia de esta retribucion á los gastos de conservacion en los graneros comunes.

Los insectos no son de temer en los silos.

Es sabido que el gorgojo deja los montones de trigo, y no tiene necesidad de comer desde que la temperatura baja á 8° ó 9°. Es sabido tambien que cesa de procrear desde que la temperatura es inferior á 12°. Los demas insectos tales como la polilla y la falsa polilla del trigo son todavía mas sensibles al frio. La temperatura de los silos es pues poco favorable á la multiplicacion y á la existencia activa de los insectos que devoran los granos.

Cuando hay gorgojos en los trigos ensilados, se los encuentra al abrir el silo en la superficie del grano, á donde han subido probablemente para buscar aire respirable y estan en un estado de entorpecimiento que equivale á su destruccion total.

ARTICULO XLIV.

Del frutero.

No en todos los paises se necesita un *frutero*; pero en donde se cosechen frutas en abundancia es una pieza indispensable. Este local importante debe estar siempre que sea posible al Este ó al Sudeste en los paises frios, y mas siendo destinado para la frutas de invierno, y al Norte en los cálidos para conservar las frutas durante el estío y el otoño. Sus paredes deben ser gruesas, y no tener menos de 2 piés á 2 y medio (de 56 á 70 cent.) de espesor; debe estar situado en el piso bajo en un paraje seco y

sano al abrigo del frio, porque espone á las frutas á helarse, y sobre todo del calor, porque avanzaria demasiado su madurez, y de la humedad que les comunicaria el sabor y olor á húmedo y á enmohecido. Las puertas deben ser dobles y las ventanas tener sus bastidores con vidrios que cierren bien, porque no conviene que entre mucho aire ni mucha luz cuando los frutos estén en él encerrados.

El frutero estará rodeado de tablas de madera blanca, (pino, álamo, etc., etc.) espaciadas un pié por lo menos (28 cent.) y de un pié y medio á dos de ancho (42 á 46 cent.); pero como tienen que estar un poco inclinadas, es necesario que tengan unos listones ó varillas para impedir que se caigan las frutas.

Sobre estas tablas ó vasares, cubiertas de una ligera capa de musgo ó de hojas secas, se estienden las frutas suavemente para que no se golpeen y no se pudran, porque la fruta podrida comunicaria su estado á la inmediata.

En el medio del frutero debe haber una gran mesa para poder colocar las frutas ínterin se estienden en las tablas, preparar las canastillas, etc.; la misma tendrá un cajon en donde se hallarán bramante, tijeras, papel y demás cosas necesarias para la conservacion de la fruta.

Tambien es necesario disponer en el frutero un local para colocar los cestos y canastillos que deben contener las diversas clases de frutas, ó

de la misma variedad cuanto se quiere conservarla en ellos.

ARTICULO XLV.

De algunos locales útiles en el corral.

Además de las cuadras, trojes, apriscos, gallineros y otras dependencias del corral, cuya descripcion hemos dado ya, es bueno tener en un establecimiento rural diversos locales de una disposicion sencilla que correspondan al conjunto de los edificios; tales son los cobertizos, las cocheras, un taller, un cuarto para encerrar las herramientas, etc., etc.

De los cobertizos.

Son unas especies de tinglados que sirven para diferentes usos. En ellos se ponen á cubierto los instrumentos agrícolas, los arados, las rastras, los rodillos, los carros, las carretas, etc., etc., en las épocas en que no sirven para el cultivo. Tambien preservan de las intemperies de la atmósfera á los caballos, al ganado vacuno y lanar que se halla en libertad en el corral de la granja: esta especie de resguardos nunca serán demasiado numerosos para preservar á los carruajes y arneses, toda especie de maderas, algunos forrajes, y aun las aves que se refugian en ellos contra los ataques de las

aves de rapiña y aun las injurias del mal tiempo. Un cobertizo es además muy cómodo para trabajar en los tiempos de lluvia ó heladas, en aguzar estacas, elegir mimbres, componer herramientas, etc., etc.

Esta parte esencial de una granja ó de una casa de labor es comunmente la menos dispendiosa de construir: unos simples piés derechos de madera ó unos postes de ladrillo, cubiertos con su armadura poblada de tejas ó de bálago, basta para hacerlos. Algunas veces sin embargo, se hacen en los cobertizos muy buenos graneros para conservar los granos, etc., ó heniles para depositar los forrajes.

De las cocheras.

Las cocheras de un rico propietario deben tener 12 piés de altura, 12 de ancho y 24 de profundidad. Se proporciona la de un colono á la magnitud, número y forma de sus carruages. Las que solo son buenas son las que tienen su esposicion al Norte; pero al Mediodía todo se deseca y los caruajes y los arneses se destruyen prontamente.

Del taller.

Es muy cómodo y aun necesario tener un táller en un gran cortijo ó granja, no solo para construir y reparar los diferentes instrumentos

agricolas, sino tambien para guardar las diferentes piezas de los arados, de los carros, como ruedas, etc. á fin de encontrarlas cuando sea menester. Tambien debe estar provisto de diversas herramientas como sierras, hachas, martillos, tenazas, berbiquíes, barrenas, etc., y de la madera necesaria para la construccion de instrumentos y las reparaciones ordinarias.

Del cuarto de la herramienta.

Todavía hay otros objetos además de los que hemos mencionado, que exigen conservarse con tanto mas cuidado cuanto que se usan rara vez y pueden perderse ó ser robados fácilmente: tales son las palas, los azadones, los rastrillos, las guadañas y las hoces, las cribas, los arneros, los bieldos, las estacas de hierro, las palancas, los instrumentos para cavar y remover la tierra, como azadillas, escardillos, etc., pudiéndose añadir todavía los sacos, las maromas, las cuerdas y cordeles, las cadenas y aun los hierros y clavos viejos.

Para la conservacion de estos diversos objetos es necesario tener una pieza bien ventilada y exenta de humedad: todo deberá estar colocado en buen órden, de manera que se pueda encontrar en el momento que se necesite. La puerta de esta especie de almacen deberá cerrar bien con llave, á fin de que todos los criados indistintamente, y aun los estraños á la casa, no

vayan á estropear ó echar á perder las diferentes herramientas, de las cuales debe ser responsable el mayoral por medio de un inventario, del cual así el propietario como el arrendatario ó el colono tendrán un duplicado.

ARTICULO XLVI.

Del horno y de sus accesorios.

El cuarto del horno es la pieza que en una habitacion rural está especialmente destinada á la fabricacion del pan para el consumo de los habitantes. Dándole las dimensiones convenientes puede servir todavía para cuarto de coladas ó de hacer las legías y otros objetos. Para la comodidad del servicio, el cuarto del horno debe estar situado cerca de la cocina ó en las inmediaciones del lavadero.

Del horno de cocer pan.

«En el horno es, ha dicho Parmentier, en »donde se acaba la fermentacion panaria y la »coccion del pan.»

En casa de los aldeanos pobres, el horno se construye muchas veces detrás de la chimenea de su cuarto; la boca del horno está entonces en el fondo de esta chimenea que sirve así para dos usos; algunas veces un pequeño cuarto aplicado á esta chimenea contiene el fondo del horno, de lo que resulta una especie de estufa para las

provisiones de la familia, los niños, las herramientas, etc. Otro tanto se puede hacer encima y á la parte de afuera del horno. Si este pequeño cuarto no existiere, se podia poner una cochiquera debajo del horno, y un gallinero encima (1).

En casa de los particulares algun tanto acomodados, y sobre todo en los paises en que es escasa la piedra y donde no se construye sino con madera, se procura tener un cuarto para el horno separado de la habitacion, así como de las trojes y cuadras por temor del fuego, ó bien se construye el horno aisladamente en el patio ó en la calle para evitar las ocasiones de un incendio; en este caso el horno necesita una chimenea particular, el humo sale directamente al aire libre, y los que cuecen en él están espuestos á todas las injurias del tiempo: este es el horno del pobre que sirve con frecuencia á muchos.

La perfeccion de un horno consiste en la bondad y en la regularidad de su figura, y en las justas proporciones de sus diferentes partes; su magnitud puede variar segun las necesidades del propietario, pero su figura debe ser siempre la misma: segun Cadet de Vaux y Parmentier, debe ser siempre un *óvalo* ó una *elipse* mas ó menos prolongada segun el sitio disponible, y

(1) No creemos esta disposicion la mas conveniente, solo podria adoptarse cuando no fuera posible otra cosa. (*El T.*)

truncada en su parte mas aguda. Los grandes hornos para los hospicios y hospitales tienen de 14 á 16 pies de profundidad; los de los panaderos de 10 á 12 pies; los hornos de los particulares de 6 á 8 pies segun las necesidades.

Un horno debe fundarse como cualquier otro edificio y algunas veces carga sobre dos ó cuatro pilares en los ángulos. Las diferentes partes que le componen son: 1.° la bóveda de debajo ó cenicero que sostiene el hogar; 2.° el hogar; 3.° el cascaron ó capilla del horno; 4.° los respiraderos; 5.° la entrada ó boca; 6.° la chimenea y la parte superior del horno.

1.° Hablaremos en primer lugar del *cenicero* que es donde se reserva ordinariamente cierta cantidad de leña que se quiere hacer secar bien antes de usarla; la bóveda debe tener por lo menos 18 pulgadas de espesor para sostener el hogar: muchas veces en lugar de bóveda, son gruesos tablones que pueden producir un incendio, lo que deberia prohibirse.

2.° El *hogar* es una de las partes mas esenciales del horno. Debe estar solado de baldosas de barro cocido, un poco convexo en su centro, ó bien cubierto de tierra de hornos cruda, pero bien batida, y pisada como de aquella de que se hacen los baldosones.

Esta tierra de hornos no se encuentra en todas partes, por lo cual diremos cual es su composicion; se compone pues de una quinta parte de arena buena, de dos quintas partes de tierra,

arcillosa que no se enrojezca mucho al fuego, y casi otro tanto de piedra caliza pulverizada. Si la arcilla tuviese demasiada miga ó compacidad, se puede aumentar la proporcion de arena.

Despues de haber triturado y humedecido esta mezcla hasta la consistencia de barro, se pone en moldes, ó bien se estiende en el hogar hasta el espesor de unas 6 á 7 pulgadas, á cuya capa se da una convexidad insensible apisonándola fuertemente con majaderas hasta que esté perfectamente lisa. En Marast cerca de Verdun, se hacen en moldes una especie de baldosas de un pie y en cuarto cuadrado y solamente dos pulgadas de espesor, que tienen mucha voga en diez ó doce leguas á la redonda y que duran largo tiempo (1).

La bóveda, cascaron ó capilla propiamente dicha. Antes de solar el hogar del horno se levantan sus paredes interiores á unas 9 pulgadas sobre el nivel que debe tener el solado; estas paredes interiores, en figura de óvalo ó elipse truncada, deben sostener el cascaron, es decir, la bóveda superior que requiere mucha atencion; por lo tanto se harán de ladrillo bien cocido de 18 pulgadas á lo menos de espesor; en cuanto á su esterior, que forma por lo comun un cuadrado un poco alargado (un cuadrilongo), puede ser de piedras ó de tierra apisonada.

(1) Vienen á ser una especie de baldosones ó baldosas llamadas en España sepultureras por usarse para cubrir las sepulturas. Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*. (*El T.*)

Un medio de concentrar el calor en el horno, dice Cadet de Vaux, seria hacerle una cubierta de carbon machacado, de escoria de hierro y de corteza de roble de desecho del que sale de los noques y de todas las materias que se reconocen por no ser buenas conductoras del calor; pero no siempre se encuentran estas materias á mano.

Un horno bien construido, dice Parmentier, será siempre bajo de capilla; esta altura debe ser sin embargo proporcionada á la profundidad del horno; por lo comun se la hace de una sesta parte de esta profundidad.

Para hacer esta bóveda ó capilla, que debe apoyarse sobre las pequeñas paredes interiores de que acabamos de hablar, se ha debido ya dar á estas un poco de inclinacion hácia el centro del horno, alzando de la parte de atrás un poco los ladrillos en forma de dovelas; así la bóveda está ya comenzada y se ha debido dejar la boca en su parte anterior.

Para acabar esta bóveda se ponen unos pequeños camones sobre el hogar, de unas dos pulgadas, menos anchos y menos altos que la clave de la boca hecha en semicírculo; se cubren de tablitas ó listoncitos que no pasen el centro del horno. Se sujeta todo sólidamente; se pone en seguida á derecha y á izquierda de de esta armazon otras tablitas que se apoyan contra los muros circulares ú ovales arriba mencionados, las cuales tablitas estarán sostenidas por apoyos sólidos á una pulgada con poca

diferencia del nivel de la última hilada. Se cubren los intervalos con puntas ó pedazos de listones, y se echa tierra suave y arcillosa sobre todo, se la comprime ligeramente y se alza sucesivamente en forma de casquete oval ó elíptico, de manera que no pase de la altura del medio de la bóveda encima del hogar; hecho esto que constituye la cimbra de la bóveda, se continúan los muros con barro al que se mezcla muy poca cal, cortando las dovelas un poco en figura de cuña truncada por su lado menor, siempre de ladrillos ó de tierra cocida (1), poniendo estos de plano y bien sentados en el barro y levantándolos un poco por detrás, para que carguen perpendicularmente sobre la cimbra de tierra; poco á poco se llega por hiladas sucesivas y regulares de uno y otro lado, así como en las dos estremidades, y siguiendo el contorno empezado, á estrechar gradualmente la abertura que resta por cerrar en el centro y cima de la bóveda. Por fin se llega á la última dovela que se mete á la fuerza, que es lo que se llama poner la clave, acuñándola bien contra las otras para que no se mueva, y la bóveda se halla concluida; se la carga luego de fábrica de ladrillo ó de pedazos de teja, tanto sobre los hombros como sobre el cascaron, hasta que esta fábrica esté toda á nivel y cubra la clave por lo menos en unas 18 pulgadas de espesor; despues se pone

(1) Es sabido que para la construccion de los hornos y

tierra suave arcillosa que se batirá bien, ó bien baldosas de barro cocido sentadas con baño de mezcla, y se dejan así todas estas cosas por espacio de cuatro ó cinco dias para que fragüen las argamasas. Al cabo de este tiempo se deshace la cimbra del horno. Despues de haber construido la chimenea, se le limpia bien, y puede entonces servirse de él; sin embargo será muy conveniente hacer fuego en él varias veces antes de poner la pasta, para secar bien todo el espesor del hogar, porque de otra suerte el pan no se coceria bien.

4.° Los *respiraderos* que hay en los grandes hornos dentro y á cada lado de sus orillas, que tienen unas 6 ó 7 pulgadas en cuadro, y que van á parar á la chimenea por encima de la bóveda, están destinados á animar y sostener la combustion de la leña, la cual sin ellos arderia lenta y difícilmente. En los hornos pequeños se les suprime; en los medianos no se hace mas de uno solo, que toma orígen en el fondo para terminar igualmente en la chimenea por encima de la bóveda; pero estas aberturas se tienen cerradas cuando el horno tira bien y es posible pasarse sin ellas.

La *boca del horno* debe ser lo mas pequeña po-

bóvedas pueden hacerse ladrillos adovelados mas gruesos por un lado que por el otro, lo cual evita el que haya que engrosar los tendeles. Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia.*

sible relativamente al tamaño de los panes que se quiere cocer en él; el horno será así mas fácil de calentar, consumirá menos leña y conservará su calor mas largo tiempo. Por lo general bastarán 21 ó á lo mas 28 pulgadas de diámetro en todos los casos; se la hace la figura de semicírculo á unos 3 pies del nivel del suelo ó del hogar del cuarto, y se la tapa con una tapadera de chapa de hierro con su asa. Esta tapadera del horno pudiera ser de hierro colado, sólidamente sujeta á un bastidor ó cerco con anchas ranuras, ó bien se la mete de corredera sobre ruedecillas. Los aldeanos pobres no tienen muchas veces por tapa mas que una piedra que sostienen con un tronco de leña ó el mango de una escoba.

6.° La *meseta* ó *tabla*. Delante de la entrada del horno se pone una especie de meseta ó repisa de hiero colado ó de piedra sillar: esta meseta debe estar al nivel con el hogar, y sobresalir una pulgada ó dos dentro de la chimenea, para apoyar en ella el mango de la gran pala de enfornar, sacar mas fácilmente la brasa del horno, y sostener la tapa.

7.° La *chimenea*. Debe tener su campana saliente por encima de la boca del horno, y se la puede dar una forma y una inclinacion conveniente cuando el horno no está directamente detrás, á fin de no tener mas que un solo tubo para las dos chimeneas.

8.° La *parte superior del horno*. Embaldosando esta parte superior del horno, como he indicado ya, se puede dejar y construir encima de él un pequeño cuarto de unos 7 pies de altura. Esta pieza con frecuencia calentada por el horno, será una especie de estufa. Allí es donde se podrán ejecutar en invierno todas las operaciones para hacer el pan, y prolongando los respiraderos con tubos de estufa que atraviesen este cuarto, se hará una escelente estufa doméstica.

Para la comodidad del servicio, el horno debe hallarse situado en el piso bajo; estar separado unas 6 pulgadas por lo menos de la pared medianera, cuando está dentro de una pieza, y cubriéndole de teja si sobresale hácia la parte de afuera en el edificio.

En cuanto á los materiales para el macizado y sus paredes se emplearán los mejores que puedan suministrar las localidades; un punto importante es el espesor que se debe dar á este macizo y contorno para evitar los incendios y conservar al horno todo su calor. En fin, es emplear bien el dinero en hacer un horno que sea sólido en todas sus partes.

La *estufa doméstica*. No siempre basta la parte superior del horno como estufa doméstica, no solo para fabricar en ella el pan, secar las frutas, hacer empollar á los animales volátiles, sino tambien para hacer secar semillas, la ropa, etc., etc.: entonces se destina á este uso un cuarto de una magnitud conveniente, que se ca-

liente con un hornillo, cuya entrada esté fuera de ella; si esta entrada está en el mismo cuarto no puede cerrarse la estufa exactamente y el hogar no tardaria en apagarse por falta de aire renovado. En todos los casos, es necesario un buen termómetro para conocer el grado de temperatura que da el hornillo y regularla en consecuencia segun fuera menester.

ARTICULO XLVII.

De las chimeneas.

Como no hay construccion pirotécnica que consuma tanta leña como nuestras chimeneas, tanto en razon de su gran número como á causa de su construccion viciosa y uso continuo, sobre todo en el campo, vamos pues á entrar en algunos pormenores con arreglo á los cuales debieran construirse todas las chimeneas; porque la esperiencia ha probado que aquellas que se usan habitualmente estan lejos de llenar nuestro objeto: *utile dulci aut œconomicus*. En efecto, no solo nuestras chimeneas tienen el inconveniente de quemar mas leña que la necesaria, sin que nuestras habitaciones se calienten mas por eso, sino que hay pocas que no hagan humo.

Pormenores de su construccion.

Entre las numerosas causas que hacen que hagan humo las chimeneas y produzcan este de-

fecto insoportable, unas son intrínsecas y dependen del vicio de posicion ó de la mala construccion de sus diferentes partes, al paso que las otras, puramente accidentales y esteriores, son por decirlo asi independientes de las primeras. Asi pues procuremos desde luego evitar en su construccion las causas interiores ó directas del humo, salvo el combatir despues las causas esteriores. Esto supuesto, se distinguen dos causas principales en la construccion de una chimenea. 1°. su posicion interior; 2°. las dimensiones de todas sus partes.

1°. *Posicion interior*. El sitio que debe ocupar una chimenea en un cuarto, ó una habitacion, etc. no es una cosa indiferente; siempre que sea posible se debe colocar en el paraje desde donde se pueda calentar mejor el interior del cuarto sin perjudicar en nada á su decoracion; pero se debe cuidar sobre todo que se halle situada enfrente de una puerta, porque cada vez que se abra ó cierre esta puerta, se trastornará la columna de aire que hay en la chimenea, lo que será causa de que entre el humo en la habitacion. El mismo efecto se produciria si se colocase enfrente de una ventana que se abriera con frecuencia; pero como las ventanas se abren rara vez en invierno, este será por el contrario el mejor sitio para la chimenea, sobre todo si ocupa el lado mas estrecho; porque entonces estará mas distante y formará el fondo del aposento.

Si se encontraren abiertas al mismo tiempo dos puertas opuestas en el mismo cuarto, y hubiere fuego, se establecerá casi siempre una corriente de aire que arrastrará el humo consigo.

Cuando se construyen chimeneas en dos cuartos que comunican juntos por una puerta, es mejor aplicar ó apoyar estas chimeneas sobre la misma pared que ponerlas una enfrente de otra ó en la misma direccion, porque si se hace fuego en las dos á la vez, la que tiene menos, da humo por lo comun, porque el fuego de la otra atrae el aire de las dos habitaciones. El inconveniente es menor ó no existe cuando están las chimeneas aplicadas al mismo muro y se cierra la comunicacion con dobles puertas.

2.° *Dimensiones de las diferentes partes.* Una chimenea se compone de dos partes principales cuyas dimensiones influyen doblemente en la bondad de su construccion: estas partes son el hogar y el cañon.

Las dimensiones del hogar deben ser proporcionadas á la magnitud del local; seria tan defectuoso tener una gran chimenea en un cuarto pequeño, como poner una chimenea en un gran salon. Hé aquí las dimensiones mejor proporcionadas segun la magnitud de las piezas.

1.° En las chimenas de cocina desde 6 á 8 pies (2 m. á 2 m. 28 c.) de ancho entre los jambajes ó lienzos laterales, la campana tendrá unos dos pies y medio de salida y de 6 á 7 (1 m. 67 á 1 m. 95) de altura debajo de la campana.

2.° En las chimeneas de salon ó de grandes y espaciosos cuartos de dormir (1) 6 pies (1 m. 65 c.) de ancho, por dos y medio (70 cent.) de profundidad, y 3 pies y medio (97 c.) de altura.

3.° En las chimeneas de los cuartos comunes de 4 á 5 pies (1 m. 11 c.) de ancho, de 21 á 24 pulgadas (48 á 56 cent.) de profundidad y 3 pies (97 cent.) de altura; por último, en las chimeneas mas pequeñas 3 pies y medio de ancho (97 cent.), 21 pulgadas (48 cent.) de profundidad y unos 3 pies (83 cent. de altura.

Los jambajes ó lienzos laterales de las chimeneas se apoyan ordinariamente á escuadra sobre el muro del fondo, pero escepto las chimeneas de cocina en las que es necesaria esta posicion de los lienzos para conservar al hogar toda su capacidad, es mejor en todas las demás rellenar los rincones, hacer al bies estos muros laterales, y aun redondear sus encuentros con el muro del fondo ó tras-hogar. Ya veremos en otra parte como se debe completar esta disposion, no solo para producir un calor mucho mayor, sino tambien para impedir que haga humo la chimenea.

Estando determinadas las dimensiones de los hogares de las chimeneas, es necesario examinar las que convienen á sus cañones. Estas dimensiones deben estar en una justa proporcion

(1) En el Norte suelen á veces ser estos cuartos tan grandes como salones. (*El T.*)

con las del hogar, para que el humo pueda elevarse sin encontrar obstáculos.

Ahora bien, la mejor proporcion, dice Pflüger, á la que convendria acercarse en lo posible, es aquella en que teniendo el tubo de 7 á 8 pies (2 m. ó 2. 28 cent.) sobre el hogar, y una base de 98 pulgadas cuadradas (517 cent. s.) tuviese su salida 64 pulg., es decir, los dos tercios de la primera (1), y desde la meseta hasta la base, el tubo formase otra pirámide cuya estremidad se aproximase insensiblemente á 80 pulgadas (331 cent. s.) de dimension. Sin embargo, en vista de

(1) Fácil seria hallar por medio de una proporcion las dimensiones que debe tener el cañon de la chimenea. En efecto, si en vez de 8 pies de alto tuviese 15, se plantearia así $8:96::15:x$. Multiplicando la segunda cantidad por la tercera y dividiendo el producto 1440 por la primera, se tendria $96 \times 15 = \frac{1440}{8} = 180$ pulgadas que seria la base del cañon, y de cuyo cuociente se tomarian los dos tercios para determinar el área de la abertura de salida del humo, que seria en este caso la de 120 pulgadas cuadradas. Sin embargo, estas dimensiones pueden reducirse muy bien hasta una cuarta parte, en atencion á que cuanto mas alta es una chimenea, menor debe ser la seccion de su cañon para quemar una cantidad de combustible en un tiempo dado, en razon de que es mayor la atraccion del aire que hace la chimenea porque aquel sube con mayor rapidez.

No obstante, el defecto de ser una chimenea demasiado ancha de cañon, que puede llegar á dar humo por establecerse una corriente de aire ascendente y otra descendente es remediable, pues bastaria establecer en su base una trampa de báscula. *(El T.)*

lo que resulta de las observaciones, se puede disminuir considerablemente esta abertura interior de la chimenea y reducirla á menos de 40 pulgadas, tamizando el aire y dividiéndole por medio de ventosas, etc., porque es menos por su rapidez que por su distribucion, lo que le da la fuerza para sostener la columna de humo.

Pero no basta para construir una chimenea que no dé humo, es necesario tambien que haya medio y posibilidad de limpiarlas, ya se haga por medio de deshollinadores, de un haz de espinos ó un pedazo de estera ó pleita de esparto para evitar los accidentes del fuego. Esta poderosa consideracion dice Pflüger, se opone muchas veces á que se pueda adoptar esta forma; entonces ha sido necesario recurrir á la observacion, y con arreglo á las dimensiones de los cañones y de las de los hogares de las chimeneas que daban humo, es como se ha creido poder fijar la forma que era preciso dar á todas para obtener la misma ventaja.

En esta forma los cañones de chimenea están compuestos de dos partes. La primera, comprendida desde el nivel del techo de la habitacion hasta la superior, se llama el *cañon* de la chimenea; la segunda ó la parte inferior recibe el nombre de *campana*. En las mayores chimeneas se da á la base del cañon 38 pulgadas (88 cent.) de ancho por 12 ó 14 (28 ó 32 cent.) de profundidad, y en su estremidad superior unas 32 pulgadas (74 cent.) por 10 (23 cent.) de pro-

fundidad, y en las mas pequeñas en la base del cañon 32 pulgadas (74 cent.) de ancho por 10 (23 cent.) de profundidad, y en su parte superior 28 pulgadas (65 cent.) de anchura por 8 (18 cent.) de ancho. Pero se ha observado que estas dimensiones no están fijadas sino en proporcion de las del ladrillo que se usa ordinariamente en Francia y que tiene cerca de unas 10 pulgadas (23 cent.) de largo por 5 (11 cent.) de ancho; pero se concibe que estas dimensiones pueden sufrir algunas modificaciones (1).

Pero sea de esto lo que quiera, estando así determinadas las dimensiones del cañon de la chimenea, la construccion de su campana no ofrece ya dificultades, porque teniendo por base inferior la seccion superior del hogar, y por base superíor la seccion inferior del cañon, ya no se trata mas que de unirlas ó enlazarlas.

Se ve pues por estos detalles, dice Pflüger, que si ha sido preciso conservar á los cañones de chimenea dimensiones tan considerables, se ha llegado sin embargo, á reducirlas al mínimum y aun á dar á estos cañones una forma

(1) Estando entre nosotros adoptado generalmente el ladrillo de 12 pulgades de largo por 6 de ancho, las proporciones mas regulares parecian ser: 36 pulg. de ancho por 15 de profundidad para el cañon de las chimeneas mayores, en su base; y 30 de ancho por 12 de profundidad para la estremidad superior del cañon de las mismas: para el de las menores estas últimas dimensiones en su base, y 24 de ancho y 9 ó 10 de profundidad por arriba. (*El T.*)

que se acerca á la indicada primero como la mas perfecta, sobre lo cual observamos que no tratamos mas que de los cañones de chimenea de cocina que son los mas usados en el campo.

ARTICULO XLVIII.

Medios de impedir que las chimeneas hagan humo.

Desde hace algunos años se han buscado con el mayor afan los medios para impedir que las chimeneas hagan humo, y no se puede desconocer que las investigaciones que se han hecho hasta el dia han producido alguna perfeccion para atenuar las diversas causas de los numerosos inconvenientes de que son susceptibles estos aparatos de calefaccion.

Los principales de que nos ocupamos aquí, son: 1.° el humo, que no siendo absorvido totalmente, produce grandes daños á la salud, esparciéndose en las piezas que debia calentar; 2.° los gastos algunas veces considerables, y muchas veces inútiles que es necesario hacer para obtener el calor que se espera. En el artículo siguiente, especialmente destinado á este objeto, espondremos los medios de evitar ó á lo menos de parar en lo posible á este segundo inconveniente. Por desgracia casi todas las chimeneas comunes tienen el grave defecto de dar humo; así pues creemos que es muy importante indicar los medios mas convenientes que se deben emplear para librarles de este defecto in-

soportable. Para poner á nuestros lectores estado de comprender mas fácilmente estos n dios vamos á dar algunas nociones acerca de leyes físicas que rigen la evaporacion del h mo de nuestros hogares. Esta evaporacion j el cañon de una chimenea se llama en términ prácticos *atraccion ó tiro* de una chimenea. tiro de un cañon ó de un tubo, está en ra: directa de su altura é inversa de la seccion l rizontal hecha en la entrada del cañon enci del hogar.

Las diversas materias combustibles de (nos servimos mas comunmente, como la le la hulla, el carbon vejetal y el carbon de pie se componen principalmente de hidrógeno, azoe, de carbono y de otras diversas sustanc pero no hablaremos de ellas, porque no tie relacion con nuestro objeto. Estas materias, pı tas en estado de combustion, tienen necesi para arder de mayor ó menor cantidad de atmosférico en razon directa de la intensi que se quiere dar al fuego, de donde se si que cuanto mas ardiente sea mas se precipi sobre él con violencia el aire atmosférico, ı despojarse de su oxígeno, principio constitu de la combustion.

Así pues, conociendo la propiedad que t el calor de enrarecer los gases, la tendencia estos mismos gases tienen á sobreponerse er zon de su peso específico y de su intensida el espacio, sabiendo además que la zona de

atmosférico tomada horizontalmente en el hogar, debe ser menos intensa que la tomada á mayor altura, como por ejemplo en la cabeza de una chimenea, se concebirá fácilmente el tiro de un cañon de chimenea; se puede tambien seguir casi con la vista las diversas capas atmosféricas que pasan por el hogar, despojándose de su oxígeno para ir en seguida á elevarse rápidamente en el cañon y tender sin cesar á ponerse en equilibrio con la zona superior; se ha podido observar que reina en la parte de la atmósfera que descansa sobre el suelo una infinidad de vientos variables, en primer lugar por su naturaleza, y en seguida por los accidentes que se suceden sin cesar; en esta zona de aire, estos accidentes son ó la construccion de las casas ó la de las cabezas de las chimeneas, de los tejados, etc. etc., que por sus diversas posiciones presentan superficies sobre las cuales se estrellan y se reflejan siguiendo diferentes ángulos, lo que no cesaria de crear nuevas corrientes mas ó menos intensas y semejantes en cierto modo á estas ondulaciones que se manifiestan en la superficie de los grandes rios, detrás de las pilas de los puentes ó de cualquier otro cuerpo que presente resistencia á la corriente. Estas masas de aire, concentradas y bajo el peso accidental de una presion atmósferica mas fuerte que la que les está asignada por su densidad natural, tienden por su fuerza y elasticidad á dilatarse para ponerse en equilibrio, de donde se sigue

evidentemente que deben precipitarse en los caños de chimenea, puesto que estos por poco calentados que estén, les presentan un estado atmosférico mas en relacion con su situacion.

A este fenómeno se ha dado vulgarmente el nombre de ráfaga de viento; abate ó engolfa con violencia el humo que se encuentra en el cañon y le repele como por esplosion, primero sobre los lugares y en seguida en la pieza en que se encuentra la chimenea. El medio de evitar este inconveniente depende esencialmente de la fuerza del tiro de la chimenea, y como veremos en lo sucesivo, de la altura, de la capacidad del cañon y de la fuerza de la intensidad del hogar.

Se ha podido observar por esperiencia que las estufas que sirven para calentar las habitaciones, dan por lo general muy poco humo y con poca frecuencia, por no decir nunca. Seguros de esta observacion, examinemos la construccion de este aparato y despues apliquemos si es posible á las chimeneas comunes las mejoras que hemos observado.

La primera observacion que se hace al ver una estufa es la enorme diferencia que existe entre la capacidad del cañon que sirve para la evaporacion del humo con la capacidad del destinado para el mismo uso en las chimeneas.

En el primero, la superficie de la seccion horizontal tomada á 0 m. 6 (28 pulgadas) sobre poco mas ó menos, sobre el hogar, está con

corta diferencia á 0 m. 025 cuadrados (7 pulgadas por 7).

Por el contrario, en el cañon de chimenea, la superficie de la misma seccion es sobre poco mas ó menos de 0 m. 125 tambien cuadrados (21 pulgadas por 10).

En las estufas, la superficie de la seccion tomada á la salida del cañon, es de 0 m. 025, y aun esta superficie es demasiado considerable; pero la columna de aire quemado que sale por este orificio, está siempre en un grado de calor mas intenso que en los tubos de las chimeneas comunes, por consiguiente siempre en razon del peso específico; la velocidad de la evaporacion se aumenta otro tanto.

En las chimeneas, por el contrario, la superficie de la seccion horizontal, tomada á la salida del cañon es ordinariamente de 0 m. 32 cent. (17 y media pulgadas por 3 y media).

La esperiencia ha demostrado que la altura de un cañon, para funcionar bien, debia ser á lo menos de 5 á 6 metros (18 á 22 p.); de donde se sigue que, á igualdad de circunstancias, es decir, á la de intensidad del fuego del hogar, la masa de aire suministrado á la combustion y á la densidad en el cañon, seria necesario para un cañon de chimenea construido conforme á las ordenanzas francesas de 1672 que la altura de este último fuese de 44 metros (150 p.) y todavía no satisfaria enteramente á las condiciones requeridas, puesto que por el orificio su-

perior se deslizaria mayor cantidad de aire frio que se escaparia á la combustion y enfriaria la columna de humo con perjuicio de la rapidez de la evaporacion.

Ahora supongamos por un instante que los cañones de chimenea, se hallen hechos como los construyen los albañiles actualmente, es decir, de 66 cent. (18 por 3 y media pulgadas por arriba, y 18 por 10 por abajo), lo que se ha creido necesario tolerar; la altura de este último todavía debe ser de unos 16 metros. (57 p.) Sin embargo, subsisten los mismos inconvenientes y las mismas objeciones que en el primer caso.

Se concibe que en nuestros dias y con nuestros usos, nos veríamos muy embarazados para construir una chimenea que no hiciese humo sin otros medios que los dados por una teoría tan exigente; pero por poco que se reflexione y que abandonando la rutina, se quiera aplicar bien las leyes tan verdaderas y tan variables de la físico, se recordará esta verdad tan evidente que nadie hasta ahora ha puesto en duda, y es que no existe fuego sin aire. Ahora bien, es necesario para la combustion, pero solo en cierta cantidad, porque es evidente que un hogar espuesto al aire libre, sea el que quiera el grado de intensidad que tengan, no absorvería mas que el necesario. Así, pues, la pieza que se calienta por medio de una chimenea comun debe ser de una capacidad tal, que pueda suministrar al hogar de la chimenea la cantidad de aire indispensable á su ignicion.

Si el cuarto que se hubiese de calentar estuviese tan cerrado que el aire no se renovase, este seria el caso de traer por debajo del pavimento de madera ó embaldosado una ventosa que tomase el aire del esterior; pero es por lo demás casi inútil detenerse en esta consideracion, porque las juntas de las puertas y de las ventanas no están jamas tan bien hechas que no puedan proporcionar este aire que se necesita para sostener la combustion.

En seguida es preciso dar al cañon una altura tal que las ráfagas de viento de que hemos hablado anteriormente no produzcan efecto alguno en su embocadura, es decir, que esta última esté siempre elevada como un metro (de 3 á 4 pies) sobre la cima ó punto mas culminante del tejado ó de cualquier otro objeto accidental que le obstruyese.

En fin, es necesario aprovecharse de los ejemplos sacados de la estufa, y para dar á la chimenea el mismo tiro, establecer siguiendo esta proporcion tomada en la naturaleza misma, la construccion de la chimenea.

Sea pues 42 pulgadas (226 cent.) cuadradas la superficie del cañon tomada encima del hogar, y 21 piés (6 m.) la altura de dicho cañon; con los dos términos de esta proporcion y procurando satisfacer á las observaciones hechas anteriormente, no será difícil resolver

el problema de una chimenea que no dé humo.

Sin embargo no es siempre posible hacer los cañones como se quiera sin entrar en un gasto considerable; entonces es, segun me parece, muy sencillo servirse de viejos tubos como de cubierta, é introducir en su interior un nuevo tubo de barro ó de chapa de hierro, pues este último gasto será muy pequeño y satisfará igualmente á lo que se pide.

Es bueno observar sin embargo que la campana de la chimenea no debe estar mas alta que unos 2 piés y cuarto (60 cent.) sobre el hogar.

Supuestos estos datos generales, creemos útil presentar aquí algunos ejemplos de las mejoras introducidas en los aparatos de calefaccion.

A Rumford es á quien se debe la idea de estrechar el cuerpo de las chimeneas en el origen del cañon para disminuir la masa de aire frio que se escapa á la combustion. Para este fin dispone las chimeneas y hogares como sigue: encima del vasar ó tablero de la chimenea, hace una lengüeta de fábrica de albañilería; disminuye la profundidad del hogar y le termina lateralmente por dos muros ó lienzos cortados oblícuamente, á fin de reflejar en la pieza, una parte del calor irradiante que quedaba en los ángulos hasta el momento en que era atraido al cañon por la corriente de aire ascendente. Asi se obtiene una economía de combustible de mas de una mitad, y menos probabilidades para que

revoque el humo á consecuencia de la mayor rapidez del tiro.

Las chimeneas á la Rumford son muy conocidas, aunque rara vez se construyen de un modo conveniente; se hacen portátiles de chapa de hierro, que se cierran por delante por una plancha del mismo metal que se baja cuando se quiere: tales son las chimeneas á la prusiana y otras que son verdaderas estufas; la velocidad del tiro es tan rápida cuando la plancha de delante no deja al aire mas paso que algunos centímetros (una ó dos pulgadas) por abajo, que se puede encender fácilmente el combustible con algunas áscuas y leña menuda, sin tener necesidad de soplar. (1)

En estas chimeneas, se dá á la chapa del fondo unas 21 pulgadas de ancho segun la magnitud que debe tener la chimenea. La profundidad se arregla de modo que el muro de fondo esté unas 4 ó 5 pulgadas (16 ó 11 cent.) mas atras del aplomo de las pared interior del cañon por delante, á fin de que elevándose el humo verticalmente no encuentre obstáculo alguno. La profundidad total comprendida la salida de los muros laterales es entonces de unas 21 pulgadas (48 cent.); en todos casos no se da jamás menos de un pié (28 cent.).

(1) Esto es precisamente lo que sucede en nuestras chimeneas de chapa de hierro llamadas comunmente á la francesa. (*El T.*)

Estos lienzos laterales estan inclinados ordinariamente 45° á fin de reflejar el calor en el aire de la chimenea; sin embargo se puede reducir esta inclinacion, sobre todo en las chimeneas que tienen disposicion á dar humo; pero habria algun inconveniente en aumentarla, porque un movimiento brusco del aire delante de la chimenea causaria en el hogar torbellinos que introducirian dentro del cuarto bocanadas de humo.

El borde anterior de la lengüeta que estrecha el hogar por delante, encima de la meseta ó tablero de la chimenea, debe bajar á 21 ó 25 pulgadas (48 ó 55 cent.) del hogar; bajando este borde mas y disminuyendo la separacion de las jambas, y por consiguiente de los lienzos laterales se aumenta mucho la fuerza del tiro, porque la chimenea admite entonces mucho menos aire frio. Entonces se la puede tambien dar menos profundidad, lo que favorece la irradiacion en la pieza. Rumford recomienda que la cara interior de la susodicha lengüeta esté guarnecida de yeso bien liso, y siempre bien limpio, para favorecer la corriente ascendente; que la parte superior de ella no sea plana, sino terminada por una arista que vaya á juntarse por una superficie convexa con la garganta ó entrada del cañon, á fin de que el aire atraido en la chimenea sea mejor dirigido en el sentido de la corriente del humo y no se eleve sino gradualmente con ella sin perjudicar á su ascension.

Estando estrechado el cañon en su origen á 4 pulgadas (10 cent.) de ancho, es preciso para limpiarle desmontar la parte alta del muro de fondo, y resulta de este inconveniente, que en la mayor parte de las chimeneas se da todavía al orificio de estos tubos una abertura suficiente para pasar el deshollinador, es decir, mucho mas considerable que la que seria menester para el tiro. Así se pierde una de las mayores ventajas de este sistema para evitar este defecto; basta hacer una abertura hácia la parte superior del macizo que haga de muro de fondo, de manera que el cañon presente en esta parte una abertura ó paso de 14 por 12 pulgadas (32 por 28 cent.); se tapa en seguida este registro en el plano del muro de fondo, ya con algunos ladrillos puestos en seco, ya por una baldosa, ó una loseta de asperon metida en una ranura á propósito para recibirla. Tambien se pudiera adaptar una portezuela de hierro colado ó simplemente de chapa del mismo metal,

La chapa misma que sirve de muro de fondo puede ser movible de manera que se pudiera echar hácia atrás para limpiar la chimenea.

La inclinacion de esta plancha hácia adelante es muy favorable para reflejar el color en lo interior de la pieza. Sin embargo, si tuviese demasiada salida podria hacer que la chimenea hiciese humo; puede ser de hierro colado igualmente que las de los lados, ó bien de tierra arcillosa que resiste al fuego.

Con este método y otros muchos que no creemos deber indicar aquí, quemando leña en una chimenea se utiliza todo á lo mas 6 centésimas partes del calor total desprendido por el combustible, lo que es seguramente una pequeña parte de lo que se gasta, al paso que por otros modos de calefaccion se pueden obtener 50 á 60 y aun hasta 90 centésimas, no abandonando los productos de la combustion sino á una muy baja temperatura.

El único medio de obtener de las chimeneas el mayor efecto de los combustibles, es de calentar en ellas el aire como en las estufas que sirven de caloriferos.

Tambien es preciso llenar otra condicion esencial, y es establecer una ventilacion regular y uniforme que suministre el aire necesario al consumo que haga la chimenea; porque si una pieza estuviera exactamente cerrada, el aire quemado quedaria en equilibrio en el cañon; para que este aire se eleve es preciso que otro aire y en igual cantidad afluya en la pieza para ocupar su lugar. El aire nuevo no solo debe servir para la combustion, sino que debe dirigirse de manera que renueve el aire viciado por las personas y las luces; condicion necesaria, sobre todo en las piezas pequeñas y particularmente en las alcobas y cuartos de dormir.

Generalmente el aire esterior se introduce por las juntas de las puertas y ventanas, pero como las corrientes que de ello resultan tienen que te-

ner una gran velocidad para satisfacer el gran consumo de aire del cañon, se sienten de un modo en estremo desagradable y son muy peligrosas para la salud (1).

La chimenea puede tambien dar humo si estos puntos no tienen la superficie suficiente para que la masa de aire que afluye á ellos sea igual á la que da el cañon, y aun esta es una de las causas ordinarias del humo, porque este inconveniente cesa en cuanto se abre la ventana (2).

Se pueden remediar estos inconvenientes tomando el aire esteriormente, ya por una abertura ó por un molinete ventilador adaptado á una ventana, ya por un conducto de ventosa hecho en la misma chimenea y traido por debajo del pavimento y que venga á desembocar lo mas cerca del fuego; pero en el primer caso se introduce en la pieza un torrente de aire frio muy desagradable, y en el segundo no se renueva el aire viciado por la respiracion y las luces, porque el aire nuevo no sirve sino para la combustion y se engolfa directamente en la chimenea

(1) Véase la nota al fin del artículo.

(2) Las personas que tapan todas las hendiduras en una pieza para impedir la entrada al aire esterior, y que desean sin embargo que la chimenea eleve bien el humo, quieren dos cosas contradictorias y esperan un imposible.

Las chimeneas de las casas nuevas en las que las puertas y las ventanas juntan bien estan asi mas espuestas á dar humo que las de las viejas.

sin atravesar la pieza; de aquí resulta tambie una corriente de aire frio que impresiona des agradablemente los pies y las manos de las pei sonas que se acercan al hogar. Por último, rar vez estas ventosas bastan para la ventilacior porque las mas veces sus aberturas no tiene mas que la décima parte de la seccion de la chi menea. Cuando se quiere usar de una rejill para quemar el combustible, Rumford indic tambien el medio siguiente.

Al construir una casa se tendrá cuidado d levantar ó hacer al mismo tiempo al lado d cada grupo de chimeneas, un tubo de aire de 1 á 18 pulg. cuadradas (75 á 97 cent. sup.) d luz, abierto por ambas estremidades, para qu haya siempre una corriente de aire ascendente descendente segun los torbellinos que los vientos puedan ocasionar; dos ramas de este tub provistas de sus portezuelas de registro, puedei abrirse en cada uno de los cuartos inmediatos una que tenga su abertura en el hogar (1) y otr en el cuarto debajo del techo; cada una de esta ramas debe tener unas 4 á 5 pulgadas (21 á 1 cent. sup.) de luz; y para ocultar esta abertura se pudiera adaptar un medallon ó cualquiei otro adorno colocado á una ó dos pulgadas d la pared.

(1) La rama inferior puede dividirse con ventaja er dos ramas que ofrezcan dos aberturas á cada lado del hogar, una anterior y otra posterior. (*El T.*)

Por este medio se puede conservar el aire caliente del cuarto y evitar el consumo que de él se hace por la chimenea; porque si el aire necesario para la combustion es suministrado por el tubo de aire, el aire caliente del cuarto quedará en su sitio, y evitará así una gran parte de las corrientes de aire frio que penetran por las hendiduras de las puertas y ventanas; así pues, el calor en el cuarto será mas sano y por consiguiente mas agradable.

Si por el contrario, se quiere tener un fuego vivo y brillante, aunque tenga el incônveniente de hacer tostar y helar al mismo tiempo los lados opuestos del cuerpo, y se le prefiere al calor suave é igual que un fuego menos vivo y bien dispuesto pudiera producir, se le obtendria cerrando el registro de la rama inferior de comunicacion, que se termina precisamente debajo de la rejilla, y abriendo enteramente el de la que está colocada cerca del techo de la pieza; así se puede tener un gran fuego que produzca poco calor y sin esperimentar los inconvenientes de las corrientes de aire frio que afluyen por las hendiduras de las puertas y ventanas.

Es fácil notar que, por un uso conveniente de los dos registros reunidos á la manera prudente de arreglar el fuego, se puede hacer el aire de la pieza ó mas caliente ó mas frio; que se puede mantenerla á una temperatura dada, y tambien renovar enteramente el aire de esta

pieza, y sea que esta renovacion se efectúe gradualmente, ó con mucha prontitud.

Sin embargo es sin duda todavía mas ventajoso, bajo todos los aspectos, establecer la ventilacion por medio de una corriente de aire calentado por las paredes del hogar.

Hace largo tiempo que este medio ha sido indicado, está en uso ahora en casi todas las estufas, pero no se tienen mas que aparatos imperfectos por falta de haber esplicado los principios conocidos sobre el movimiento de los gases.

El cardenal Polignac, en una obra muy notable que publicó en 1716, bajo el nombre de Gangé, parece ser el primero que ha indicado el medio de hacer calentar el aire en cavidades colocadas alrededor de un hogar, para introducirle despues en las habitaciones.

Franklin puso este procedimiento en práctica en su chimenea, conocida con el nombre de estufa de Pensilvania, y dió á conocer todas las ventajas que tenia en cuanto á la comodidad y salubridad; esta chimenea fué acogida con mucho entusiasmo; pero como toda ella era de hierro colado, se esperimentó alguna dificultad para fundir todas las piezas que la componian. A Desarneau se debe haber facilitado su ejecucion y haber hecho en ella mejoras que han merecido que sea de un uso comun. Esta chimenea es tambien la mejor que se puede emplear en cuanto á la economía del combustible.

Por lo demás estos aparatos se pueden consi-

derar como estufas, puesto que se hallan en lo interior de las piezas y algunas veces muy distantes del cuerpo de chimenea con la que comunican por tubos que atraviesan estas piezas (1).

(1) «Está reconocido, dice Rumford, que es muy peligroso estar espuesto á una corriente de aire frio, particularmente cuando no se está en movimiento, pero el peligro será mucho mayor cuando un lado del cuerpo se hallase calentado mucho por los rayos caloríficos que emanan de un gran fuego, al paso que se sintiese helado por las corrientes de aire frio. Hay una circunstancia singular que acompaña á estos escalosfrios y es que producen sus efectos perniciosos sin que se noten, porque como no podemos percibir mas de una sensacion á la vez, si la sensacion escesiva producida por el calor en uno de los lados del cuerpo es superior á la del frio del otro lado por riguroso que sea, y si la incomodidad de la sensacion que esperimentamos nos induce á volvernos y á cambiar de situacion, este movimiento será ocasionado no por el frio que no sentimos, sino por el calor que produciendo un efecto superior en nuestro cuerpo, llama toda nuestra atencion; esto es lo que puede hacer descubrir la causa de estos reumas y catarros crueles, que afectan á muchas personas que creen que jamás se han espuesto al frio, habiendo por el contrario esperimentado los inconvenientes y sensaciones desagradables de la vehemencia del calor; si añadimos á estas corrientes de aire frio que vienen de afuera las que se establecen naturalmente en la pieza misma por el enfriamiento repentino del aire caliente puesto en contacto con las paredes frias y las ventanas, no nos sorprenderá que los que se atreven á entrar en estas piezas sin estar cubiertos de pieles ó de otros vestidos de abrigo se espongan á resfriarse. Yo no veo á una persona delicada ligeramente vestida esponerse en el rigor del invierno á una situacion tan peligrosa, sin temer desagradables consecuencias».

ARTICULO XLIX.

De las chimeneas económicas, hornillos y estufas.

En el arte de economizar el combustible, de que hemos hecho ya mencion, se encuentra la descripcion de un gran número de chimeneas económicas, que casi todas se parecen mas ó menos á las estufas y que se pueden transportar de un sitio á otro y por consiguiente colocar debajo de otras chimeneas ya construidas como las de nuestras cocinas y habitaciones en el campo; entre ellas distinguimos las llamadas parisienses de Lhomond, que son de barro cocido, de estuco, de porcelana ó de mármol y exentas por consiguiente de todo olor metálico; que son de una forma muy graciosa, que se arman y desarman con facilidad y prontitud; que nó producen humo y preservan de las corrientes de aire ó ventosas que muchas veces sin utilidad tienen el inconveniente de establecer como una cortina de aire frio delante del hogar; son pues muy saludables, porque verificándose lá combustion por medio del aire contenido en la habitacion se renuevan continuamente; no exigen ningun tubo esterior ni muchos gastos para establecerlas, porque se pueden poner en chimeneas comunes.

La economía del combustible resulta de que la leña puede ponerse muy adelante y casi en la habitacion sin ocasionar el menor humo. Se modera ó activa la combustion por medio de una trampa de hierro que se levanta ó baja conforme se quiera.

Lhomond construye tambien chimeneas-estufas bajo los mismos principios, y que tienen la doble ventaja de producir la irradiacion de una buena chimenea y la de calentar los tubos; tambien se pueden colocar en los mismos sitios que en las chimeneas comunes; su precio que varia de 30 á 45 francos (de 114 á 171 reales), segun los materiales de que se construyen, hacen estos aparatos muy útiles para todas las clases de la sociedad. La chimenea de chapa de hierro de Keil, con plancha de hierro, costados de loza, jambas y tablero de mármol, es de un uso muy cómodo y agradable, porque deja gozar de la vista del fuego, puede colocarse en un gabinete y recibir sobre su tablero un espejo, un reloj, ú otro mueble. Su precio en Paris es de 657 reales de todo coste.

La de vapor suave de Jacquinet, la de reberbero de Brochet, la del conde de Rumford, modificada por Hasselot de Heré, la de Olivier y sus estufas económicas, las de Bertrand, Bruyeres y Bernard de Rosne, la chimenea económica de Bischop, de Lausana, que conserva su calor mucho mas tiempo que las otras, la cocina económica de Couteau, que es portátil bajo la figura de una cómoda; la de Boreux que tiene la forma de una hornilla y que contiene un ventilador, un hornillo, un hogar, un calenta-

dor y un depósito de agua caliente, todo calentado por un solo fuego que da calor al cuarto cuyo aire purifica, y que sirve para poder guisar, hacer pasteles, dulces y preparar diez especies de manjares á la vez; la de Darcet, construida debajo de la campana de una chimenea. la cocina-estufa de Millet que no tiene mas que unas 38 pulgadas en cuadro por 36 de altura, y sin embargo está distribuida de manera que puedan calentarse tres hornillos, tres cacerolas, y una olla ó marmita para hacer el puchero, con un solo hogar; el hornillo para almuerzos de Cadet de Vaux, los de Harel, su hornillo de papel, sus hornos de pastelería, etc., etc., son otras tantas invenciones que pueden servir ventajosamente así en el campo como en la ciudad, y que es fácil procurarse dirigiéndose á los principales fabricantes ó mercaderes fumistas de las grandes ciudades.

Vamos ahora á mencionar algunos procedimientos económicos de que se pueden usar en nuestras chimeneas comunes.

Medio de aumentar el calor del fuego de una chimenea sin quemar mas leña.

Este medio consiste en servirse de las cenizas ya hechas y arrojar agua encima en bastante cantidad para hacer una pasta que se amasa con el badil ó la pala del fuego; hecha y amasada esta pasta, bien firme, se la coloca en el hogar

entre los dos morillos formando un espesor de 3 á 4 y media pulgadas; se hacen tambien dos pequeñas elevaciones á lo largo de los morillos para reconcentrar el calor, se ponen en seguida los tizones, y la leña sobre este hogar húmedo y se enciende el fuego; calentándose el aire en la pieza progresivamente vuelve cargado de calor alrededor del hogar. Si se pone un poco de este barro detrás de la leña en el fondo del hogar, el calor que arroja será todavía mucho mas fuerte.

Medio de aumentar el calor del fuego de una chimenea quemando menos leña.

Téngase una plancha de hierro colado ó batido de toda la estension de la chimenea, apoyésela sobre tres ó cuatro barras de hierro; es preciso que tenga un reborde que siga sus cuatro lados para retener las cenizas, de suerte que estando colocada forme un segundo hogar encima del otro, el espacio comprendido entre estos dos hogares se calentará prontamente y esparcirá su calor en la pieza, la que por esta elevacion del hogar estará preservada del humo. Este espacio debajo de la plancha es sumamente cómodo para calentarse los pies y tener las manos calientes; el fuego puede tambien por este medio transportarse muy pronto á otro lado.

Hay ciertos hogares muy elevados sostenidos por armazones de hierro con ruedecillas que fa-

cilitan la traslacion sin peligro para el fuego; para esto es necesario que el fondo sea de una chapa de hierro, y que tenga un cerco de la misma que debe rodearle y que tendrá un pié ó mas de altura.

«Para aprovechar mas el fuego de las chimeneas, se hacen algunas cuyos lados están calados con ó sin rejillas, de manera que es posible calentarse así por los lados como por delante ;pero es preciso para esto que el cuerpo de la chimenea sea muy saliente y avance mucho en el cuarto. Lo mismo sucede con las chimeneas separadas de las paredes.» (*Estracto de la obra citada anteriormente*).

En una cocina grande, asi como en un gran salon, el sitio mas conveniente para la chimenea, seria en mi concepto el centro mismo de esta cocina ó de este salon, y semejante cocina seria muy económica; esto es lo que Cointereau, antiguo arquitecto de la ciudad de Lyon, propuso en su sexta conferencia impresa en el año 10 (1802), en la que se, ve (lámina 24) la figura de una chimenea de cocina colocada de esta manera, y dos perfiles, (lámina 25) que dan á conocer todos sus pormenores y ventajas.

En su quinta conferencia, Cointereau acababa de dar igualmente los planos y perfiles de diferentes chimeneas aisladas de los muros, de las cuales una entre otras, sostenida por cuatro pilares de hierro sobre ruedecillas, se podia llevar al medio de un cuarto durante el invierno,

y volver á conducir á su sitio durante el estío. Todo ejecutado con baldosas de barro cocido ó crudas (segun la necesidad); estas últimas pueden cortarse con facilidad y ser unidas con yeso.

Y para no dejar ninguna duda acerca de la posibilidad y la ventaja de estas especies de construcciones, Cointereau, hácia el año 1811 hizo construir en su casa una especie de chimenea movible con ruedas del todo semejantes á la de su quinta conferencia, lámina 18, que formaba una especie de estufa en la que se gozaba de la vista del fuego todo alrededor, lo que le atrajo una multitud de curiosos, y ha dado lugar sin duda á lo que se ha dicho anteriormente. (*Extrait de l'art d'economiser le bois de chauffage*).

Se aumentará el calor de las chimenas, dice tambien en otra parte en la misma obra, por contrachapas puestas en el suelo, á los lados y en el fondo del hogar; el espacio que estas contrachapas dejan entre sí y las verdaderas paredes del hogar, está provisto de varillas huecas que forman otros tantos tubos por los cuales el calor se esparce en la habitacion por medio de dos agujeros ó bocas de calor dejadas fuera en cada jamba ó lado de la chimenea, para facilitar la circulacion del aire esterior de una estremidad de los tubos á la otra.

Medio de calentar una habitacion con poco gasto sin leña ni carbon.

Basta tener una caja de estaño en la que se ponen dos ó tres pedazos de cal viva, despues de haberlos mojado en agua fria. Se cierra la caja herméticamonte, y un minuto despues no es posible tocarla de quemante que se halla; el calor que sale de ella es suave y muy apropiado para vivificar las plantas en una estufa. Los enfermeros de los hospitales para calentar las camas de los enfermos; los viajeros en sus coches; las mujeres en sus estufillas; el pueblo en fin con el auxilio de este medio económico no correrán ya el peligro de verse asfixiados por los vapores del carbon; las ocasiones de incendio en los parages en donde no hay chimeneas serán menos frecuentes, etc. No se puede determinar la magnitud de la caja, porque debe ser proporcional á la del cuarto ó habitacion á que se la destina. Cuando la materia ha perdido enteramente su calor, se sustituye otra sucesivamente, y la cal una vez apagada puede servir siempre para el uso á que ordinariamente se la destina (1).

(1) Aunque en realidad hay otros medios tal como un disco de platino que recibiese una corriente de gas hidrógeno, con la cual se pone candente el metal, es dudoso que este jamás se generalice en el campo ni aun en las ciudades por su escesivo coste. (*El T.*)

En cuanto á los hornillos económicos de que hemos hablado ya, debemos tambien hacer mencion de los que consumen su propio humo, y de los que se ha hablado al fin del artículo precedente; unos como los de Parker producen su combustion por la inversion de la llama, ó como el de Brunton, solamente atravesándola; otros, como dice Neville, haciendo llegar sobre la llama á la raiz de la chimenea una corriente de aire frio que suministre tanto oxígeno para completar esta combustion, salvo añadir á este medio un ventilador, el cual siendo de fuerza centrífuga aspira por el movimiento de rotacion el aire quemado del hogar y el que es necesario para la completa combustion del humo.

Sin embargo, no entraremos en mayores detalles sobre este particular que encontraria poca ó ninguna aplicacion en el campo.

Del verdadero hornillo económico.

Pero no será lo mismo del verdadero hornillo económico, que se establece ordinariamente en el cuarto del horno, cuya descripcion vamos á dar en seguida y que se halla en Pflüger (tomo 1.° pág. 82 y siguientes).

«Para elaborar el pan, dice Pflüger, hacer las legías, escaldar los utensilios de la lechería, preparar la bebida de los ganados, etc., es preciso agua caliente; tambien es á veces muy útil hacer cocer legumbres y raices que se dan á las

vacas, á los cerdos y á las aves. Si para satisfacer á estas diferentes necesidades de una esplotacion rural se usase del fuego de la cocina, se estorbaria mucho á la cocinera en sus ocupaciones. Si para evitar este inconveniente se emplea la chimenea del cuarto del horno, se consumiria en ella mucha leña, y se caeria así en otro inconveniente igualmente perjudicial, porque está reconocido por numerosos y muy variados esperimentos, que los $^7/_8$ del calor producido por un combustible dado, ó del que se hubiera podido hacerle producir, se van en el aire con el humo y que esta cantidad se pierde realmente; se comprende muy bien que cuando se pone una vasija al fuego para hacer hervir en ella un líquido segun el método ordinario, no solo se pierde casi por entero el calor irradiante sino que solamente una muy pequeña parte del calor que existe en la llama, en el humo y en el vapor caliente penetra en la vasija, pues el resto se disipa con mucha velocidad en la atmósfera.

Para evitar estos inconvenientes, se pone en el cuarto del horno en el paraje mas cómodo, un hornillo de reverbero con una caldera de hierro colado, puesta de un modo fijo encima, en la cual se cuecen los alimentos indicados; así se llega á calentar con mucho menos gasto y en un tiempo mucho mas corto toda el agua necesaria para las diferentes necesidades de una casa de labor; la construccion de este hornillo no

presenta ninguna dificultad y puede ejecutarse fácilmente por los albañiles de las aldeas (figura 44 y 45).

Este hornillo consiste: 1.° En un cuerpo macizo de obra de albañilería ó de piedra sillar, de unos 4 pies y medio de base (1 m. 25 cent.) por 3 y medio de altura (1 m.), situado lo mas cerca posible de la chimenea al lado opuesto del horno; se le aplica contra la pared divisoria en que se halla construida la chimenea, á fin de que el conducto del humo de este hornillo pueda ser alojado en el espesor de la pared, y que el macizo del hornillo no tenga entonces mas que 3 pies y 10 pulgadas (1 m. 7 cent.) de salida en la pieza; para disminuir mas el sitio que ocupe, se suprimen los ángulos salientes, y precisamente en los paramentos de estos dos ángulos truncados es en los que se hacen las entradas del hogar y del cenicero.

El hornillo construido con estas estrictas dimensiones, de ninguna manera estorba al servicio del horno, así como tampoco al de las cubas de la legía.

2.° En un cenicero circular que se ha dejado en el interior del macizo, y que toma orígen al mismo nivel de la pieza; por lo comun se le dá unas 7 pulgadas (16 cent.) de diámetro por otro tanto de elevacion. Su entrada se halla dispuesta como ya se ha indicado en uno de los planos de los paramentos cortados del macizo, y es de la misma altura y ancho del cenicero á fin

de tener toda la facilidad necesaria para limpiarle.

Para construir bien esta parte del hornillo es preciso trazar al mismo tiempo sobre las baldosas de la pieza los bordes esteriores del macizo de fábrica de albañilería, sus ángulos cortados, el cenicero y su entrada; en seguida se levanta la fábrica hasta la altura de la cubierta de la entrada del cenicero, la cual no es otra cosa que unos simples ladrillos puestos al través sobre esta entrada. Se enrasa todo á esta altura y se pone sobre la parte superior del cenicero una rejilla de hierro. El nuevo macizo asi enrasado y construido es el que sirve de base al hogar de que voy á hablar. Es siempre muy bueno dar á este enrase una ligera pendiente todo alrededor de la rejilla á fin de facilitar la caida de las cenizas del hogar dentro del cenicero.

3.° En un hogar circular de un diámetro igual al mayor diámetro de la caldera, y cuyo eje es la prolongacion del del cenicero. Es preciso hacer notar aquí que el menor espesor de fábrica que se puede hacer alrededor del hogar es de unas 10 á 12 pulgadas, á fin de que conserve por mas tiempo el calor adquirido, y como el diámetro del hogar está determinado por el de la caldera, de aquí resulta que la base del macizo se compone: 1.° del diámetro de la caldera. 2.° de 18 pulgadas (42 cent.) por lo menos ó tres anchos de ladrillos para el espesor

de la fábrica de albañilería del hogar; así pues suponiendo á la caldera un diámetro de 3 pies (83 cent.), la base del macizo deberá tener 4 pies y medio (1 m. 25 cent.) de largo. En cuanto á su ancho se compone: 1.° del diámetro de la caldera de 3 pies (83 cent.); 2.° de 10 pulgadas á un pie (24 á 28 cent.) para el espesor de la fábrica del hogar al esterior; 3.° de 4 á 6 pulgadas (9 á 13 cent.) de holgura que es necesario dejar entre el borde de la caldera y la pared divisoria contra la cual se halla aplicado el hornillo. Total 4 pies y 4 ó 6 pulgadas (1 m. 20 ó 1 m. 25).

La entrada del hogar se pone encima de la del cenicero y se la dan las dimensiones suficientes para poder pasar por ella la leña necesaria para alimentar el fuego, y como es inútil emplear para este efecto leña gruesa, se pueden reducir las dimensiones á unas 4 y media pulgadas (10 cent.) de ancho por 12 (28 cent.) de altura; cuanto mas pequeña sea, mas fácil será de calentar el hogar; durante la combustion se cierra con una portezuela de chapa fuerte de hierro.

Cuando se haya levantado todo el contorno del horno á la altura de unas 12 pulgadas (28 cent.) se disminuye poco á poco el diámetro en forma de bóveda, de manera que abrace estrechamente la parte superior de la caldera que le sirve de clave.

4.° Esta caldera de hierro colado está sostenida por un círculo de hierro sujeto ó recibido

en la obra de albañilería superior, y á una altura suficiente para que por su parte mas alta presente una salida de poco mas de medio pie sobre el nivel del coronamiento del hornillo, y que por su parte inferior baje ó sea aparente en el hogar cerca de una cuarta parte de su profundidad.

5.° En fin, en un conducto ó cañon para el humo de unas 4 pulgadas (9 cent.) en cuadro á lo mas, colocado en la pared del hogar en oposicion con la entrada y que se introduce en la chimenea del cuarto del horno.

La salida ó elevacion de la caldera de que acabo de hablar no es necesaria, sino cuando se quieren cocer raices alimenticias, hortalizas y otras legumbres al vapor, como se practica con mucha ventaja á fin de poder enlodar ó tapar mas fácilmente sobre el hornillo el tonel que las contiene. Para cocerlas, basta hacer muchos agujeros en el fondo de un tonel que se coloca sobre la caldera despues de haber puesto en esta un poco de agua, entonces se ponen las patatas en el tonel que se enloda en seguida exactamente con tierra arcillosa en el contorno de la parte inferior, á fin de impedir que el vapor no encuentre una salida entre el tonel y la caldera, y se le cubre en seguida con una tapadera bien adaptada. Es necesario hacer un agujero en la tapa, en la cual se fija perpendicularmente un tubo para dar paso al aire, se le cubre con un tapon, ó por mejor decir, se tapa con una

chapa de plomo bien ajustada y que se mueve con una visagra del mismo metal; así pues, hallando el vapor una salida, no podrá atacar el tonel. Cuando las patatas ó las otras raices están suficientemente cocidas, lo que se reconoce quitando la tapa, se sacan con una cuchara ó bien se echan en una vasija cualquiera inclinando el tonel, que se llena de nuevo si fuere necesario; una sola caldera puede servir á la vez para varios toneles; tambien se puede usar en lugar de tonel una vasija permanente que tenga en su parte inferior una abertura que cierre exactamente, y por la cual se saquen las patatas que se dejan caer en una carretilla puesta debajo.

Observaciones acerca de la construccion de los hornillos.

Se han inventado varios hornillos que parecen presentar mayor economía de combustible que aquel cuya descripcion acabamos de hacer; pero su construccion es mas dispendiosa y exige la mano de un operario práctico, tales son los que se hacen con conductos circulares en la fábrica, para que el humo haga varias circunvalaciones alrededor de la caldera, á fin de comunicarla la mayor parte de su calor; pero es necesario que los conductos ó tubos opuestos á la caldera sean redondeados, sin que la llama vaya á meterse en ellos y no toque ya á la caldera.

En general, la parte del hogar de un hornillo que soporta el mayor calor, debe hacerse de ladrillos muy refractarios. El mejor mortero para hacer la fábrica y unir los ladrillos es una mezcla de partes iguales, en volúmen, de casca sacada de los noques y de arcilla; la casca impide al barro que se resquebraje, y le da una untuosidad que por su desecacion hace que tome mucha consistencia. Todos los hornillos pueden por otra parte construirse con este barro compuesto; aquellos que se quiere que se calienten mucho deben estar revestidos esteriormente de una pared separada algunos dedos del hornillo y construida con el barro de casca. Por este medio no se pierde sino muy poco calor. La corriente de aire se debe introducir por la parte inferior del hogar, de manera que la llama impelida por el aire que alimenta el fuego, pueda tocar el fondo de la caldera perpendicularmente de abajo arriba, y no oblícuamente como en la mayor parte de los hornillos y estufas. El aire en este último caso, impeliendo el fuego de lado, la llama no hace mas que deslizarse contra la caldera, y deposita en ella menos calor.

Otra circunstancia muy esencial para la perfecta combustion, es que el combustible esté dispuesto convenientemente, es decir, que los diversos pedazos de leña no esten ni demasiado cerca ni demasiado lejos unos de otros, y que se aproximen y junten á medida que sus dimensiones disminuyen: se obtiene este resultado,

dando á la rejilla sobre la que descansan la forma de un segmento de esfera: esta rejilla es ordinariamente de barras de hierro que cargan sobre los ángulos, y separadas unas de otras unas 5 líneas; (10 milím.) su diámetro es cerca una mitad del de la caldera, y la leña si es el combustible que se emplea debe estar partida en pedazos de unas 6 pulgadas de largo.

La magnitud de las calderas mas á propósito para economizar el combustible, son las que contienen de 300 á 500 litros (800 á 1,000 cuartillos). Si son de cobre, es menester que esten estañadas con el mayor cuidado, y renovar el estañado cada seis meses, y con mas frecuencia aun si fuere necesario. Dándoles una ó dos pulgadas de ensanche por arriba es fácil sacarlas sin deshacer la fábrica de albañilería que la sostiene. Esto es muy cómodo para quitar el hollin y las cenizas que se amontonarian en los tubos ó conductos circulares, si los hay, y que acabarian por obstruirlos enteramente, si no se les quitara á menudo.

Las calderas se hacen ordinariamente de cobre, pero seria preferible el hierro, si se pudiese conseguir hacerlas tan delgadas como de aquel metal, porque un fondo grueso retarda mucho la coccion.

La altura de una caldera debe ser sobre poco mas ó menos los dos tercios de su diámetro; haciendo dar vueltas al cañon del humo dos veces alrededor de la caldera, se aumentará la

economía del combustible; sin embargo no deb[illegible] hacerse esto sino en calderas que pasen de 6[illegible] litros (120 cuartillos).

La tapa de una caldera es por lo comun d[illegible] madera de encina forrada de hoja de lata. L[illegible] madera sirve para contener el calor, y la hoj[illegible] de lata impide á la madera que se pudra; do[illegible] agujeros redondos que hay en ella sirven e[illegible] uno para pasar el mango de una espátula frecuentemente útil para menear los alimentos, [illegible] el otro para dar salida al vapor.

Por último, es muy conveniente construir d[illegible] tablas ó de yeso encima de la caldera una campana destinada á recibir el vapor que se elev[illegible] cuando se descubre la caldera y está el agua e[illegible] bullicion; este vapor, que pudiera incomoda[illegible] si quedase en el cuarto, es atraido por este medio al cañon de la chimenea.

Reuniendo todas las condiciones que acabamos de indicar para la construccion de los hornillos en general, se ha conseguido obtener una grande economía de combustible, ya para la coccion de los alimentos, ya para otros usos á que estan destinados.

Hornillo económico, portátil, no fragil, para calentar las legías domésticas y otros usos, de Begon.

Para la construccion de este hornillo se compran dos pedazos de llanta de 5 pulgadas (12

cent.) de ancho y 6 á 7 líneas de espesor; una de 5 pies menos una pulgada (1 m. 36 cent.) de longitud, y la otra de 4 pies (1 m. 12 cent.); con la mayor se manda hacer un círculo sin soldar las estremidades aproximadas, asi como con la mas corta, pero en la cual se deja un vacío como de 11 pulgadas (25 centím.) entre ambas estremidades para la entrada del hornillo; en seguida el operario corta con el cincel la llanta mas larga en sus dos estremidades, y hace una muesca en forma de arco de 2 á 3 pulgadas (5 á 7 cent.) de altura para facilitar la entrada de la leña; estos dos círculos puestos uno sobre otro solamente, se sostienen estando bien redondeados sin que sea necesario unirlos, y pueden sostener la mayor caldera sin vacilar.

En esta posicion, el operario tomará tres pedazos de hierro de 8 á 9 líneas (15 á 17 milím.) de espesor por 14 de ancho (27 milím.), y de unas 7 pulgadas (16 cent.) de largo; con ellos hará tres escuadras, de las cuales una de las ramas tendrá dos pulgadas y media (5 cent.) de largo, y á la que aplastará un poco y hará dos agujeros para clavarla y remacharla sobre el círculo; la otra rama de cada escuadra entrará dentro del círculo, despues de haberla encorvado un poco y alargado en punta para que el fondo de la caldera, que es combado, pueda tener un asiento mas sólido; este hornillo se colocará debajo de una chimenea cualquiera, y se pondrá en el medio un morillo, para sostener la

leña, de unas 3 pulgadas (7 á 8 cent.) de alto, hecho con una barra de hierro de 14 líneas (27 milím.) de grueso.

La boca del hornillo estará vuelta del lado de la puerta; cuando se haya puesto el fuego, se verá que con muy poca leña se puede colar la legía unas tres veces por hora, en lo que habrá mas de ciento por ciento que ganar en la cantidad de leña que se consume ordinariamente.

Hornillos económicos, cafeteras de Harel y de Cadet de Vaux.

1.° El *hornillo de guisar* con el que se pueden cocer en el mismo hogar cinco guisados ó cosas diferentes.

2.° El *hornillo de papel* así llamado, porque no se pueden usar en él sino virutas, astillas ó tiras de papel en lugar de carbon; con él se puede asar una chuleta ó hacer hervir un cuartillo de agua ó de otro líquido en cinco minutos con dos pliegos y medio de papel; así pues los malos libros y los escritos inútiles podrian servir para algo bueno.

3.° El *hornillo de preparar los almuerzos* de chapa barnizada, se compone de dos partes pegadas, de las cuales una es el hogar, en el cual se verifica la combustion del papel ó de las virutas; están destinadas á recibir cada una su cacerola, de las cuales la primera que se caliente se pondrá sobre el orificio de la estufa para que se mantenga allí caliente, al paso que

se calentará la segunda. Estas dos cacerolas son de hoja de lata ó de plaqué de plata, con sus tapas y un mango; un reborde que tapa el orificio del hornillo se opone á que salga el poco humo que tiene la llama. Por otra parte, no hay humo si se enciende bien, es decir, introduciendo parcialmente el papel en el hogar.

El autor ha añadido á este aparato una rejilla destinada á recibir unas áscuas, una lámpara de espiritu de vino que consume un maravedí de este líquido en un cuarto de hora, y un vaso intermedio que puede servir de baño de maría, y que se pone en una de las dos cacerolas que tiene mas profundidad.

Cadet de Vaux, autor del hornillo para preparar los almuerzos, habiendo tenido conocimiento del precedente para asar en pocos minutos la carne por medio de la llama del papel, ha creido deber añadirle á su hornillo. Este utensilio es muy cómodo para un viaje, pues en él se asan dos chuletas en 5 ó 6 minutos con tres pliegos de papel.

El hornillo para los almuerzos es á la vez sencillo y económico, así como muy cómodo; la llama le comunica todo el calórico necesario; en efecto se ha hecho el ensayo á la vista de los individuos del consejo de artes mecánicas con dos pliegos de papel, y al cabo de cinco minutos una de las cacerolas ha entrado en ebullicion.

No olvidaremos los hornos portátiles de pastelería que pueden reemplazar en todas partes

á los construidos de ladrillo y que cuestan mucho menos; están ingeniosamente construidos. Lo mismo sucede con las cafeteras de *pedernales ó guijarros pulverizados*; nada hay mas perfecto que estos filtros; conservan al café su olor, su fuerza y su aroma, y no huelen al carbon de piedra como en la hoja de lata. Todos los aparatos precedentes pueden colocarse en los hornillos ordinarios.

La *marmita ú olla americana*, es una especie de marmita ó caldero en cuyo interior se pone un enrejado de hierro ó de madera, ó una segunda marmita de hoja de lata, agujereada como una espumadera, y sostenida por tres piés que la aislan y separan algunas pulgadas del fondo de la caldera. Por medio de esta marmita se cuecen las legumbres y la carne, no en el agua, sino en el vapor del agua; para lo cual se pone agua hasta la altura del enrejado ó de la marmita interior, en seguida los objetos que se han de cocer, y despues se cubren con una tapadera que cierre lo mas exactamente posible y se hace hervir el agua. Las ventajas de esta marmita son: 1.° que las legumbres y otros objetos exigen menos leña, puesto que no se trata mas que de hacer hervir dos ó tres vasos de agua en lugar de 40 ó 50: 2.° que se cuecen mas pronto y conservan todo su sabor: y 3.° que se pueden cocer tres ó cuatro especies de manjares ó legumbres á la vez cuando hay separaciones que les impiden tocarse.

Seria de desear que esta marmita tan cómoda tan ventajosa y tan usada en América, se propagase entre los habitantes del campo de nuestro país, sobre todo para hacer cocer las patatas, las castañas, etc., de las que se hace tan gran consumo y que por este medio estarian mejor y mas sabrosas que cocidas en agua y serian en tiempo de carestía un verdadero pan hecho y preparado á poca costa. Tambien se pueden cocer en seco en una olla de hierro, en cuyo fondo se ponen cenizas calientes, y que se coloca sobre las llamas: de esta manera las frutas cocidas son escelentes, pero la olla deberá estar tapada exactamente, escepto un pequeño agujero para dar salida al vapor.

Nueva marmita llamada calefactor de Lemarre.

Esta marmita destinada en general para cocer los alimentos, es de hoja de lata; se compone de un vaso cilíndrico que rodea por todos sus lados á un vaso circular, que es una especie de cubo ó de marmita que se cierra con una tapadera. El espacio de 10 á 12 milímetros (de 6 á 7 líneas) entre las dos marmitas recibe el aire caliente del hogar; se concibe que si se pone agua en ambos vasos, las dos porciones de agua se calentarán al mismo tiempo, y que una vez calentadas, la parte interior envuelta por la esterior no se enfriará sino muy lentamente y aun

despues de la estincion total del fuego, con tal que no se introduzca aire frio en el espacio intermedio.

Un registro establecido debajo de la placa agujereada del hogar, permite moderar ó contener la combustion del carbon.

El vaso esterior presenta tres pequeñas aberturas, una superior para verter el agua, otra inferior provista de una llave para sacarla, y otra tercera que recibe un tubo encorvado para conducir el vapor fuera; este vaso no se eleva á mayor altura que el vaso interior, pero baja mas y lo bastante para rozar casi la rejilla del hogar.

Este aparato hace mejor caldo que el que se obtiene por el método ordinario; ofrece gran economía de tiempo y de combustible; no necesita de ningun cuidado y los alimentos pueden conservarse calientes por espacio de muchas horas, lo que es muy ventajoso para los enfermos. (1)

Tambien se puede hacer una marmita muy sencilla, portatil y económica que convendria mucho que se generalizase y que es susceptible de hacerse por cualquier hojalatero. Se reduce á dos vasos cilíndricos concéntricos de hojadelata

(1) No cabe duda que esta marmita será escelente para cocer diversas frutas y aun verduras que no hayan de ir sazonadas; pero si estas y las carnes hubieran de llevar salsas seria preciso valerse de la siguiente que se describe. (*El T.*)

unidos por un suelo del mismo metal que están mas ó menos separados segun la capacidad de la marmita. Este espacio puede estar distribuido en dos ó mas compartimientos para preparar uno, dos ó tres manjares. Estos cilindros que tienen su tapa, están montados sobre otro de chapa de hierro donde hay una especie de cenicero y un hogar con su rejilla. El carbon se echa en la capacidad interior del segundo cilindro, se enciende, y el calor que se desprende calienta el contenido entre los dos cilindros. Adaptando una ó dos llaves á los compartimientos destinados á los líquidos y poniendo por arriba sus tapas parciales, se podria obtener de esta marmita mucha economía de tiempo y combustible.

Estufa económica y saludable de Bruyenet.

Esta estufa no se diferencia de las comunes en cuanto á su aspecto esterior, pero su interior ha sufrido algunas modificaciones. En ella hay una caldera metálica que tiene la forma de una artesilla circular mas ó menos grande segun el local que hay que calentar. El hogar está colocado inmediatamente debajo.

El calor que de él se desprende, concentrado y dirigido por tabiques y conductos en hélice aplicados contra las paredes interiores de las caldera, calienta el agua y se distribuye por diversas bocas de calor.

El autor atribuye á esta estufa las propiedades siguientes:

1.° El calor que se obtiene es menos seco y por consiguiente mas saludable que el de las estufas comunes, puesto que es fácil mezclarle con vapores acuosos en la proporcion que se desee; 2.° encendida una sola vez en 24 horas y cerrando las válvulas se conserva suficiente calor para calentar una habitacion durante el mismo tiempo; 3.° se puede á cualquier hora del dia sacar agua caliente para un baño ú otro diverso uso; 4.° introduciendo plantas aromáticas en la caldera se perfuma fácilmente una habitacion, ó bien se obtienen fumigaciones útiles para la salud de un enfermo; 5.° con una estufa de esta especie se puede mantener un calor húmedo en los invernáculos de los jardines, á fin de alterar menos las plantas que por el calor seco de las estufas ordinarias; 6.ª en fin con tubos convenientemente prolongados se puede conducir á voluntad el aire caliente á las piezas inmediatas ó á diversos pisos.

Estufas en las que no se ven los tubos para la conduccion de los humos.

Esta especie de estufas llamadas de tubos invertidos ó colocados al revés, pudieran adaptarse fácilmente en los edificios rurales y en las manufacturas, para calentar un gran número de operarios y criados en la hora de las comidas;

á fin de evitar el olor desagradable de estos tubos, se colocan ordinariamente estas estufas en el centro de la pieza ó sala de reunion, y no tienen otro aspecto que el de una mesa cuadrada ó rectangular, cubierta de mármol ó de una plancha de hierro colado de unos 3 á 4 pies de altura sobre poco mas ó menos, y cuyo interior está dividido en dos partes. La primera es el hogar en que se enciende el fuego como en cualquiera otra estufa: la segunda está vacía y se halla destinada al paso del humo: estas dos partes se hallan separadas por un diafragma que se levanta del fondo hasta 3 ó 4 pulgadas de la plancha superior de la estufa: debajo de este suelo hay un conducto horizontal que comunica con la mitad vacía de la estufa y que termina en el cañon de una chimenea.

De los hornillos de llama invertida que consumen su propio humo.

Las estufas de que acabamos de hablar serian económicas y consumirian su propio humo, si en vez de separarlas en dos partes por un diafragma vertical, se separasen en dos partes desiguales por una rejilla de hierro horizontal. En efecto, supongamos esta rejilla á tres ó cuatro pulgadas solamente del conducto subterráneo horizontal destinado á conducir el humo al cañon de la chimenea del cuarto inmediato; si se ponen algunas áscuas sobre esta rejilla y luego

algunas virutas y astillas de leña seca, por poco que la portezuela pequeña de la estufa, que por lo regular se deja abierta, esté mas elevada que estas astillas, y que se haya calentado el aire de la chimenea inmediata, al instante se establecerá una corriente de aire bastante vivo á través de la estufa y en el tubo subterráneo horizontal que comunica tambien con la chimenea: las astillas se encenderán, la llama se invertirá ó echará á través de la rejilla, y el humo se quemará del todo sobre las áscuas antes de haberse apartado de ellas y se tendrá una estufa fumívora, cuyo humo jamás manchará los tubos.

Precisamente con arreglo á esta idea, es como yo he hecho construir á mi vista en un comedor por un albañil de aldea, una estufa ó hornillo fumívoro, con ladrillos cocidos ó sin cocer (adobes), un poco redondeados y unidos con yeso y algunos círculos de hierro. Esta estufa tiene dos tubos de barro cocido con enchufe, y calienta no solo mi comedor sino tambien mi sala que está inmediata, y un cuarto alto en donde se hallan reunidos los dos tubos y entran juntos por un codillo de chapa de hierro en una chimenea inmediata; los dos tubos tienen cada uno una llave que da vueltas y es apropiada para interceptar el curso del humo y conservar el calor alternativamente en uno ú otro cuarto; y sin embargo, jamás tienen hollin; apenas se hallan un poco ennegrecidos por el vapor que les recorre, y este humo no refluye en las salas,

por poco que se quemen por la rejilla unas virutas ó un pliego de papel en el borde de uno de estos tubos (yo he hecho dejar una portezuela ó pequeño registro con esta intencion), antes de encender el fuego en lo mas bajo de la estufa.

Esta estufa es verdaderamente fumívora y consume muy poca leña, por medio de llaves que dan vueltas, con las cuales se puede moderar la combustion; en la inteligencia, que en su ascension, yo he preparado á los resíduos del humo varios rodeos ó circunvoluciones que le obligan á dejar todo su calor y á comunicarle á todas las habitaciones antes de meterse en el cañon de la chimenea superior.

Es preciso convenir en que esta idea no es nueva, pues pertenece á los señores Robertson de Glasgou en Escocia, los cuales han sido los primeros que hicieron aplicacion de ella á los hogares de las bombas de vapor; es inútil citar y desenvolver aquí las ventajas que resultan de ello, y de las cuales cada uno puede aprovecharse.

Mejoras que se pueden hacer en la construccion de las estufas.

El doctor de Kretchman de Dessau, ha propuesto reemplazar las rejillas usadas para sostener la leña, por barras huecas metidas en la estufa, ya á lo largo, ya al través; estos cilin-

dros desembocarian en la habitacion al través de las paredes esteriores de la estufa; se adaptaria á una de sus estremidades, hácia abajo un embudo de hoja de lata, cuyo orificio estuviera muy cerca del suelo y la abertura opuesta estaria dirigida hácia el techo de la habitacion. Estando encendido el fuego en la estufa, los cilindros se calientan muy pronto; y habiéndose enrarecido el aire que contienen, será espelido por el aire frio que llega naturalmente por el embudo, y este se calentará á su vez al atravesar los cilindros; por este medio la habitacion adquiere en poco tiempo una temperatura agradable, aun cuando los cilindros solo se hallen medianamente calientes. Por otra parte, es evidente que cuanta mas sea la longitud y elevacion de los cilindros, mas pronto se obtendrá el objeto que se desea.

Calderas económicas del conde de Rumford.

Estas calderas ahorran mucha leña y otros combustibles. Su fondo de un pié de diámetro, tiene unos pequeños cilindros huecos ordinariamente en número de siete, de tres pulgadas de diámetro por ocho de largo, (el agua de la caldera penetra en estos cilindros), los que estando metidos entre las materias abrasadas se calientan muy pronto, y comunican su calor al agua contenida en la caldera.

La esperiencia ha probado que solo se necesitaba la mitad del tiempo para calentar un líquido y que se economizaba por consiguiente la mitad del combustible.

ARTICULO L.

De los combustibles económicos. (1)

La venta de una parte de los bosques del Estado, la facilidad para conceder el desmonte de parte de ellos, las roturaciones parciales en los bosques de los pueblos y de los particulares, las necesidades del comercio, de las artes y de las manufacturas, y el consumo cotidiano en nuestras habitaciones, que parece aumentarse á medida que los medios de satisfacerlas disminuyen, han contribuido sucesivamente y casi al mismo tiempo á encarecer así la leña como la madera de construccion, que cada dia van siendo mas escasas, y aun faltan del todo en muchas comarcas. Así, pues, ha sido preciso buscar otras producciones naturales ó artificiales muy á propósito para conseguir el mismo efecto que con la leña en la combustion, y se ha hecho uso primero de la hulla ó carbon mineral, de la turba y de varias mezclas artificiales capaces de suplirla en caso de necesidad.

(1) En realidad este artículo no se refiere directamente á las construcciones, y corresponde mas bien á la economía domestica; pero como sea de la mayor importancia y tenga una relacion manifiesta con la construccion de chimeneas, no aparecerá tan fuera de propósito. (*El T.*)

De la hulla ó carbon mineral.

Es una sustancia inflamable mezclada con tierra, piedras, betun y azufre, de la cual se sirven hoy dia casi todos los operarios que tienen forja, y que se designa tambien con mucha frecuencia con el nombre de *carbon de piedra y de tierra*, porque no se encuentra sino en la tierra y con mas ó menos dureza; una vez encendido conserva el fuego mas tiempo y su calor es mas vivo que el de carbon de leña. El fuego le reduce á cenizas ó á una masa porosa ó esponjosa que se parece á las escorias ó á la piedra pomez.

Se distinguen dos especies de hullas la primera es grasa, dura y compacta; su color es negro, reluciente como el del azabache; no se enciende fácilmente, pero una vez encendida, da una llama clara y brillante, acompañada de un humo fuerte y espeso; la mejor especie es la conocida mas particularmente con el nombre de carbon de piedra.

Los carbones de segunda especie son tiernos, desmenuzables y espuestos á descomponerse al aire; se encienden fácilmente, pero no dan sino una llama de poca duracion, y son inferiores á los de la primera especie. Este es el verdadero carbon de tierra que se encuentra ordinariamente á poca profundidad, al paso que los otros están muy profundos.

El carbon de piedra es de grande utilidad en

los usos de la vida. En Inglaterra y en Escocia, en donde escasea la leña, se usa para calentar y cocer los alimentos, y se pretende que están mejores las carnes asadas con semejante fuego, y es cierto que son mas suculentas porque el jugo se halla en ellas mas concentrado. En Lieja es donde se dá particularmente el nombre de hulla al carbon mineral; para gastar lo menos posible los pobres le reducen á polvo grosero y le mezclan con tierra arcillosa; amasan ó baten esta mezcla como una argamasa, y hacen en seguida bolas ó una especie de tortas que hacen secar al sol durante el estío. Se queman estas bolas con el carbon de piedra comun, y cuando están hechas áscuas dan durante mucho tiempo un calor suave y menos áspero que el del carbon de piedra solo.

Chimeneas para quemar la hulla y modo de encenderla.

Ordinariamente los hogares de las chimeneas están escavados circularmente en la pared á 14 ó 21 pulgadas sobre el nivel del suelo ó piso de la habitacion, en la parte mas baja del rehundido, y á 3 ó 4 pulgadas sobre el suelo, se pone una rejilla que forma así por debajo el cenicero; sobre esta rejilla se pone la hulla en pedazos mas ó menos gruesos, que se mezclan con algunos otros de carbon de leña ó de hulla ya encendidos, y todo se dispone en forma

de monton ó de pan de azúcar un poco alto, que se enciende fácilmente por la circulacion del aire del cuarto atraido por el fuego para subir luego por el cañon de la chimenea que se encuentra verticalmente encima. La derecha y la izquierda del hogar están dispuestas de manera que puedan colocarse los pucheros, cafeteras, cacerolas y otros utensilios necesarios, y la parte anterior está defendida por unas barras delgadas de varillas de hierro para retener el carbon é impedir su derrumbamiento.

Para *encender el fuego* se echa sobre la rejilla una capa de cerca de dos pulgadas de carbon de piedra, se ponen encima en diversos puntos cinco ó seis áscuas bien encendidas, se echa de nuevo carbon de piedra hasta lo mas alto de la rejilla ó varillas de delante y aun mas, arreglando los pedazos de manera que lo que sobresalga de la rejilla no se caiga.

El fuego se encenderá así en muy poco tiempo.

Para sostener este fuego es preciso, cuando el monton se aplana y forma grandes vacíos, golpear con las tenazas en las barras á fin de aumentar su aplanamiento, y añadir carbon negro y los carboncillos ó pedazos que han quedado de la víspera, porque este carbon se halla en estado de servir para calentar mientras que se encuentra en pedazos mas ó menos gruesos; así pues es preciso volverle á poner en el monton hasta que se haya reducido á cenizas, teniendo solo cuidado de no ponerle solo, sino de

mezclarle con nuevo carbon diseminándole en el monton.

Se ha creido en general, pero infundadamente que este género de calefaccion tenia grandes inconvenientes, porque su humo ó vapor no es mas mal sano que el del carbon de leña, y dá mucho menos, y esto solo cuando se enciende, pero una vez encendido ya no dá nada.

Es un error creer que las pinturas y los muebles de las habitaciones se ennegrecen por calentarlas por medio de este carbon, así como la ropa y los vestidos de las personas que habitan las piezas en que se tiene este carbon encendido, pues los colores mas delicados no se echan mas á perder que por el fuego de leña. Por otra parte, es evidente que se vé rara vez hacer humo las chimeneas en que se hace uso del carbon de piedra, lo que es efecto del poco humo que produce este carbon, y del modo que se eleva y se sostiene; porque cuando el monton de carbon está bien colocado, el humo se eleva del medio solamente en forma de columna, que atraviesa fácilmente el aire, y se encuentra así por su posicion ya introducido en el tubo de la chimenea, en vez de que la leña dando humo por todas sus partes, y sobre todo hácia las puntas, ni la llama ni la corriente de aire favorecen su evaporacion.

La principal precaucion que hay que tener, es encender el carbon de piedra una hora antes de que se necesite hacer aplicacion de él, des-

COMBUSTIBLES ARTIFICIALES.

Bolas inflamables de Rumford.

Estas bolas se componen de dos partes iguales de arcilla, de carbon de piedra y de carbon comun ó de leña reducidos á polvo. Se mezcla todo despues de haberlo humedecido, se forman bolas del tamaño de un huevo de gallina y se las hace secar bien.

Se puede hacerlas inflamables hasta el punto de encenderse con una chispa, remojándolas en una fuerte disolucion de nitro y haciéndolas secar en seguida. El autor cree que se puede añadir con buen resultado paja menuda ó serrin de madera. Las ventajas de este medio de calefaccion son el aseo y la economía.

Combustible económico.

Tómense dos partes de tierra arcillosa, de la cual se quitarán todas las piedras, y una parte de carbon de piedra machacado y pasado por criba; mézclese todo bien y humedézcase suficientemente para formar una pasta; háganse con ella bolas ó tortas de 3 á 4 pulgadas de diámetro y déjeselas secar; si estando perfectamente secas, se las pone sobre un fuego bien encendido, se inflaman inmediatamente y dan un fuerte calor.

Otro Combustible económico.

Se puede preparar un combustible á poca costa y que venga á reemplazar á la turba tomando y mezclando tierra arcillosa, boñiga de buey, lodo de las calles, serrin de madera, cesped, basuras de cuadra, paja y sobre todo restos de casca; se puede añadir pez, brea y aun orujo ó resíduos que quedan despues de la espresion de los aceites, ó cualesquiera otras materias combustibles á poco precio; para ello se hace en tierra un agujero redondo del diámetro de 5 á 6 pies y cuyo fondo esté embaldosado.

Se empieza por desleir en él cierta cantidad de tierra arcillosa, despues se añade una parte de los demás ingredientes que se mezclan bien; se echa de nuevo tierra y en seguida de estas mismas sustancias, y se continúa agitando y añadiendo tierra bien cargada de los otros ingredientes, hasta que todo esté bien mezclado y adquiera una consistencia tal que ya no pueda menearse; se deja reposar la mezcla y evaporar la humedad hasta que la masa pueda dividirse en pedazos.

Se tienen moldes de madera de unas 4 pulgadas (9 cent.) de diámetro, se humedece su interior para que la masa no se pegue, se espolvorea esta masa con serrin de madera y se la pone en moldes por partes, que se hacen al fin secar al aire libre ó debajo de cobertizos.

Ladrillos de carbon de piedra de Carrey.

En Flandes se acostumbra á consumir el carbon de piedra bajo la forma de pequeños ladrillos ó de bolas del grosor de una bala de cañon de 10 ó 12 libras. Se toma una tina ó tonel cortado en dos, que se llena hasta una tercera parte con buena arcilla; se acaba de llenar esta tina con agua hasta unas 6 pulgadas del borde, y se deslie esta arcilla con agua lo mejor que sea posible. Se toma en seguida carbon de piedra bien machacado y aun pasado por zarzos, y se hace de él un monton, en medio del cual se hace un agujero en redondo como cuando se quiere apagar la cal. Se agita el agua de la tina, á fin de que esté bien cargada de arcilla, ó se vierte un cubo de esta agua en el agujero redondo del monton de polvo de carbon de piedra. Se vuelve y revuelve este carbon de la circunferencia al centro, y del centro á la circunferencia con una batidera ó una paleta de mango largo, como se hace con la mezcla de cal y arena, hasta que todo tenga la consistencia de un barro algo espeso. Entonces se hacen ladrillos ó bolas. Los primeros se fabrican como en los tejares y las segundas con las manos. Unos y otras se ponen á secar á la sombra.

Medio económico de calentar al vapor.

Este nuevo sistema que puede servir para

calentar los invernáculos de los jardines, las casas, las manufacturas, etc., por medio del agua caliente que circula en tubos de un pequeño diámetro, cerrados herméticamente por todas partes, ha sido aplicado en Inglaterra á los invernáculos de M. Palme en Parson,s-Green cerca de Fulham; se halla descrito en Gardener, s-Magazine y ha sido traducido por Douliot, que así como Lemarre se ha ocupado de introducir este género de calefaccion en Francia.

Una de las grandes ventajas de este aparato es la economía del primer establecimiento que procura sobre los demás. Los señores Valkes que fabrican los de Perkins, afirman que en muchos casos estos últimos no cuestan sino la tercera parte que los aparatos del mismo modo de calefaccion por uno de los sistemas comunes. En cuanto á la magnitud de los tubos que conducen el agua caliente, se ha demostrado por un matemático y químico de la mayor autoridad que los de una pulgada de diámetro empleados por M. Perkins, hacen elevar el agua á la temperatura de 300° (166° $^2/_3$ centígrados) en el mismo tiempo y bajo las condiciones que los de 3 pulgadas (7 cent.) que se usan en las construcciones ordinarias, que no le hacen subir mas que á 180°, (100 centígrados).

Otra tercer ventaja del método de Perkins, es exigir poco espacio, lo que en las casas que no se han construido á propósito para ser calentadas, no es de poca importancia.

Por último una cuarta ventaja es que el agua puede circular, estando colocados los tubos encima ó debajo del hogar.

La ventaja que este sistema presenta para la calefaccion de los invernáculos no tiene comparacion con la que ofrece para calentar las casas de habitacion y todo género de manufacturas. Para hacer esto evidente, basta decir que el agua que circula en los tubos, puede elevarse á la temperatura de 300 á 600° (166° $^2/_3$ á 333° $^1/_3$) centígrados con un fuego comun, y que con un hogar de calor mas considerable, y tubos de la fuerza suficiente para resistir á la dilatacion del agua se puede elevarla á una temperatura todavía mayor. Se ha observado que á 400° (222° $^2/_3$ centígrados) de calor, la carne se asaba bien.

Los operarios encargados de imprimir los billetes de banco de los señores Perkins y Baco han hecho preparar un bifstek en la estremidad mas distante de un tubo caliente empleado en calentar las planchas de acero grabadas de este establecimiento, y M. Perkins ha construido un hornillo para sí mismo para asar la carne por medio del agua caliente. Es fácil ver que, si podemos algun dia sacudir el yugo de nuestras preocupaciones en favor de nuestros hornillos comunes, en muy poco tiempo este nuevo sistema conducirá á un cambio muy ventajoso en el servicio doméstico, y la atmósfera de nuestras grandes ciudades se verá descargada de las

nubes de humo que la oscurecen. El agua de 300° á 500° (166° á 277° $^7/_9$ centígrados) de temperatura, puede de un dia á otro circular en las ciudades á la manera del gas, y ser suministrada por compañías para las necesidades de las cocinas, para calentar los baños, las coladas, los depósitos de agua de todas especies, el aire de las casas, etc., etc., y para las usos especiales de algunas fábricas. Así, pues, en lugar de un fuego para cada casa y para cada cuarto como al presente, podria no haber mas de uno en cada parroquia ó en cada cuartel, de algo mas de una fanega (4047 metros cuadrados de superficie). Por este momento no insistiremos mas sobre las especulaciones y usos á que puede aplicarse esta invencion, pero vamos á dar una descripcion del aparato de Perkins, y para esto copiaremos su propio escrito.

«La fig. 50 es la seccion vertical ó el corte del hornillo que prefiero, y la fig. 51 la planta: en cada una de estas figuras las mismas letras de designacion indican partes semejantes. La figura de los tubos que yo he empleado de preferencia, es la de los tubos para el gas, y el grosor que he encontrado mas conveniente es de una pulgada sobre poco mas ó menos de diámetro esterior y $^5/_8$ de pulgada; pero no me he limitado al uso de tubos de este tamaño. *AAA* fig. 51 es un hornillo que serpentea en hélice alrededor de un hornillo; *B* es un tubo por el cual el agua vuelve al serpentin que rodea el

hornillo, despues de haberse despojado de su calor llenando el objeto á que se halla destinado en parte el aparato.

El hornillo se compone de dos divisiones ó compartimientos *D* y *E*; el primero *D* es aquel en que se quema el combustible, y el segundo *E* que rodea al precedente *D*, es una especie de cámara caliente en la que están colocados los tubos serpenteantes, y en donde el agua que contienen se calientan por el calor emanado del hogar *D*: el humo y el aire caliente pasan del combustible que está ardiendo por los orificios *F* á la cámara *E* y de allí á la chimenea *G*.; el combustible que prefiero es el cokc, el carbon de piedra ó de otra especie, pero privado ya de las materias bituminosas, que se pone en el hogar *D* por la parte superior *H*, el cual se tiene cerrado por una tapa para evitar que ninguna corriente de aire pase en esta direccion. Por este medio, cuando está encendido el fuego y la abertura superior *H* está bien cerrada, el aire que produce la combustion pasa á través de la rejilla *I* y el combustible sobre esta rejilla se convierte en poco tiempo en una masa en ignicion; *I* es una portezuela por la cual puede encenderse y atizarse el combustible.

Las figs. 52, 53 y 54 manifiestan el modo con que yo construyo los enchufes del aparato. Estas figuras estan dibujadas en mayor escala para hacerlas mas claras. La fig. 52 hace ver en el corte la manera de reunir los dos tubos *K* y *L*.

Se vé que la estremidad del tubo *K* está terminada en bisel interior y esteriormente, de manera que forma un corte afilado que se apoya contra la cara plana de la estremidad del tubo *L*; las estremidades de estos tubos se hallan hechas á rosca en direccion contraria la una á derecha y la otra á la izquierda; las dos estremidades de los tubos *K* y *L* se hallan así fuertemente reunidas y no dejan pasar agua á través de su junta. Por el mismo medio he reunido un número proporcionado de tubos al objeto á que se ha aplicado este aparato.

Las figs. 53 y 54 son dos dibujos de la reunion de un recipiente *N*, con el tubo *P* y la pipa *Q*. El recipiente *N* está destinado por su capacidad sobre el nivel del agua en los tubos de circulacion á remediar la espansion del agua calentada. Este recipiente *N* está cerrado por arriba por una especie de grifo ó rosca que se abre para dejar salir el aire mientras que se llena de agua el aparato, y que se tiene perfectamente cerrado cuando el aparato está lleno y se ha espelido el aire enteramente. Como el aumento del volúmen del agua es de cerca de una vigésima parte antes de que se reduzca á vapor, hago el recipiente *N* de una capacidad doble á la de los otros tubos. *OO*, son tubos cortos terminados en tronco de cono por cada lado: estos conos truncados entran en orificios hechos en el recipiente *N* y en la estremidad de los tubos *P* y *Q*; el tubo *P* es uno de aquellos

por los que es conducida el agua caliente al serpentin *A* para llenar su objeto, y la pipa *Q* sirve para introducir el agua en el aparato y arreglar ó determinar en su consecuencia la altura.

La parte mas elevada de la pipa *Q* es la que arregla la altura á partir de la cual y hácia arriba debe ser la capacidad del recipiente *N* bastante grande para compensar la dilatacion del agua. En los dos tubos *P* y *Q* hay en sus dos estremidades dos birolas *R*, y por medio de las dos rodajas planas *LS*, de los pasadores y tuercas *TT* quedará el enchufe enteramente cerrado por todas partes. En la estremidad *V* de la pipa *Q* hay una especie de argolla sujeta por los pasadores *X* y las tuercas *W* que mantienen fuertemente el tronco del cono *Y* en la abertura del tubo *Q*, que sirve de embudo para llenar de agua el aparato. En lo mas bajo del recipiente *N* se reune la pipa *B* por un enchufe semejante al que hemos descrito en la figura 52.

Habiendo descrito el mejor modo con que yo concibo que deben construirse las diferentes partes del aparato, procederé á indicar algunas aplicaciones. La fig. 55 es el alzado longitudinal, y la fig. 56 y 57 la planta de una disposicion para aplicar su sistema perfeccionado á calentar las planchas metálicas grabadas *AA*, á las cuales se puede dar el grado de calor necesario, mientras se dá encima la tinta para la impresion; es evidente que estas planchas *AA* pueden aplicarse á diferentes usos, por ejemplo para guisar. El

tubo *P* es el que, como se ha dicho mas arriba, conduce el agua caliente del hornillo á su destino, y el tubo *C* el que la vuelve al hogar para calentarse de nuevo despues que ha dado su calor.

Hé aquí la manera con que yo construyo las planchas *A*: hago un molde rectangular de la magnitud requerida, coloco dentro la parte del tubo *P*, encorvada como se ve en plano en la figura 56 y 57, y en seguida lleno el molde de plomo derretido ú otro metal liquidado, segun el grado de calor que está destinada la plancha á sufrir; por este medio obtengo superficies metálicas que se ponen calientes por el paso del agua caliente al tubo *P*.

La fig. 58 indica en planta la manera de disponer el tubo de una plancha destinada á hacer hervir jarabes ó refinar azucar. Una plancha dispuesta de esta manera, pondrá en ebullicion y aun reducirá á vapor el líquido contenido en la caldera que se colocará encima.

Para calentar las habitaciones, los tubos *P* y *C* se ponen en el piso de cada cuarto; si se desea un grande calor, se harán circular muchas veces estos tubos en el mismo cuarto. Yo he hallado que los tubos en que circula el agua, pueden presentar superficies iguales á tres veces las de los tubos que serpentean en el hornillo, y que sin embargo de la temperatura que es entonces necesaria en el serpentin colocado alrededor del hornillo, no se han quemado los tubos.

ARTICULO LI.

De los incendios.

Por todas partes los incendios se multiplican de una manera espantosa y cada dia los periódicos están llenos de calamidades de este género. Que sea un efecto de la malevolencia ó falta de cuidado no podemos permanecer insensibles, y callar cuando conocemos por esperiencia medios ciertos y fáciles de emplear para evitar, contener y apagar prontamente los incendios sin ninguna bomba y sin agua.

¿Para que podrian por otra parte servir las bombas en el campo, en las casas, en las granjas ó cortijos aislados ó en ciertos pueblos en donde el agua está casi siempre escasa y distante de las habitaciones? ¿Podrian tenerse bombas en todas las localidades? Su coste considerable y el de sus accesorios, la dificultad de guardarlas, de saberlas reparar, manejarlas y transportarlas rápidamente, muchas veces á grandes distancias, son otros tantos obstáculos casi insuperables en el campo, y por otra parte la esperiencia de todos los dias nos demuestra que el humo que estas bombas producen es por sí mismo un grande obstáculo, y que el agua en corta cantidad no hace con frecuencia sino aumentar el fuego. Creemos pues útil esponer algunos medios de evitar los incendios.

Medios de evitar los incendios.

Si como no se puede dudar, la malevolencia y la falta de cuidados son las causas principales de muchos incendios, no podemos tocante á esto hacer mas que deplorarlo; á los agentes de la autoridad, tales como los alcaldes, los comisarios de policía, etc., y sobre todo á los propietarios de la localidad corresponde vigilar de cerca, y desconfiar sin cesar de la negligencia de los niños y criados, de los jornaleros y otros subordinados.

Sin embargo, cualquiera que sea el cuidado y por benevolencia que se tenga hácia nuestros intereses, hay circunstancias que no se pueden prever, accidentes debidos á la casualidad ó la desgracia, que viniendo á surgir durante nuestra ausencia, nuestra imposbilidad ó nuestro sueño, pueden de repente hacer estallar un incendio en nuestra casa ó en las habitaciones de nuestros vecinos, el cual es tanto mas de temer y mas desvastador cuanto mas vivo es el aire, mas frio, y el viento mayor y mas violento. Entonces nuestros muebles, nuestras habitaciones, nuestros ganados, todos nuestros haberes, y muchas veces nuestras vidas, están espuestos á la destruccion de la cual hubiéramos probablemente podido preservarnos.

Entre estas precauciones, ponemos en prime-

ra línea la eleccion de los materiales, con los cuales se puede construir nuestras habitaciones y sus dependencias. En seguida la preparacion que se puede hacerle sufrir, y despues la manera de emplearles.

Ahora bien, de todos los materiales pue podemos usar en nuestros edificios, no hay ciertamente ningunos mas susceptibles y mas fáciles de incendiar que las maderas de que se hacen, y la paja de que se cubren en muchos paises; la piedra comun, la caliza en hojas delgadas, el ladrillo y la teja no son susceptibles. La tierra apisonada lo es todavía menos, así pues, sin la menor duda, debemos dar la preferencia á la tierra apisonada, que además de que es incombustible y que se puede hacer en todo país, tiene las ventajas detalladas en su lugar.

No pretendemos que se pueda pasar absolutamente sin emplear madera en la construccion de los edificios; pero que se recuerde lo que se ha dicho en el artículo 14, en donde hemos hablado de la armazon de las armaduras; hemos manifestado que esta armaduras así como los pisos, podian ser preservados de los accidentes del fuego, disponiéndoles segun el sistema de Cointereau, es decir, guarneciéndolos de mortero de tierra, de cal y otros, de manera que el fuego no pueda alcanzarles inmediatamente: lo mismo sucederia con cualquier otra parte de los edificios, tales como tabiques de tablas, de madera escuadrada ó de

otra manera; así pues, las puertas y ventanas, los contravientos y las escaleras de madera, serian con poca diferencia los únicos objetos accesibles al fuego, así como los cercos de estas puertas, sino se pudiesen hacer de otra materia que no fuesen de madera. Pero aunque no hubiese mas que estos diversos objetos susceptibles de ser incendiados, no debemos descuidarnos en emplear todos los medios posibles de preservarlos, porque podrian comunicar el fuego á un moviliario mas ó menos precioso, á almacenes de heno, de trigo ú otros granos, pajares, etc.

Ahora bien, la esperiencia ha demostrado dice Pflüger, que las maderas imprégnadas de un cocimiento de ajo ó de una disolucion de sales, de carbonato de potasa y sobre todo de alumbre (1), no se prenden fuego ó se consumen sin llama. Así pues, todas las maderas como vigas al aire, maderos de suelo, tablas, paredes, puertas, ventanas, etc., etc., que por su posicion ó su uso puedan estar espuestas á ser quemadas, deberian estar empapadas de una de estas sustancias que cuestan tambien muy poco. En las minas de Sajonia se conservan de la corrupcion las maderas usadas en lo interior

(1) Lo mismo serviria el cloruro de calcio, sal que se halla á muy bajo precio, y que disuelta en agua apaga instantáneamente los incendios. (*El T.*)

de las galerías, empapándolas en agua muy cargada de sal (1).

Para remojar las maderas se tomará una cantidad de agua proporcionada á las superficies que el propietario se proponga someter á esta maceracion, y en la cual se hace disolver alumbre ó potasa hasta que esté enteramente saturada, ó lo que es mas sencillo y viene á ser lo mismo, se hace con buenas cenizas bien tamizadas, lo que se llama una legía fuerte, de la cual se usará para dar una primera capa á todas las maderas, sean tablas, paredes, puertas, etc.; y en seguida se dilatará esta legía con un poco de agua, en la cual se hará disolver arcilla, ó lo que es preferible óxido de hierro (herrumbre ú orin de hierro), ú ocre colorado; en fin, se añadirá cierta porcion de leche sin nata ó de cola, á fin de unir fuertemente todas las partes de esta especie de pintura al temple; y de ella se usará para dar sucesivamente dos ó tres manos ó mas á las maderas que se quieren poner al abrigo de la combustion.

Esta pintura al temple, tan sencilla como poco dispendiosa en su composicion y de una aplicacion fácil, es un escelente medio de contener si no completamente á lo menos bastante largo tiem-

(1) Un poco de sal puesta en la torcida de una vel la impide que se queme demasiado pronto, y se apagar si se pusiese mas.

po los progresos del fuego en el interior de los edificios, para poder llevar socorros, salvar las personas, los muebles y los efectos que se encontrasen espuestos. No se puede pues recomendar demasiado á todos los propietarios, de que se sirvan de esta pintura al temple en sus propiedades rurales, y aun seria de desear que los pintores y decoradores de las ciudades quisiesen hacer entrar los mencionados ingredientes en las diversas preparaciones de los colores que emplean en las habitaciones como cocinas, antecámaras, comunes, cuartos de criados, etc., á fin de asociar así lo útil á lo agradable.

En cuanto á los pares de la armadura que estan casi paralelos y poco espaciados, pero que seria demasiado costoso empapar de las diversas composiciones indicadas mas arriba, se pudieran juntar por medio de listones dispuestos en recoveco, como se hace en los tabiques, y despues guarnecerles de barro mezclado con heno ó paja picada, tanto entre ellos como por encima y por debajo para retener este mortero que debe cubrirles enteramente. Cubiertos de esta manera estarian totalmente al abrigo de un incendio. En cuanto á las latas ó gruesos listones que descansan sobre los pares ó los contrapares, no veo la necesidad de usarlas en todos los casos, sobre todo para sostener la teja acanalada, cuya vertiente no es nunca bastante rápida. Esta teja servirá muy bien y aun mucho mejor cargando directamente sobre los pares y sobre el mortero

de barro de los listones, entre los que se la podrá hacer entrar ligeramente; así pues, se economizarian todas las latas destinadas á sostener la teja curva y el tejado se mantendrá al abrigo de todo incendio y aun del fuego del cielo.

En cuanto á los tejados de tejas planas, pudieran prepararse de la misma manera cuando el mortero ó barro está un poco reciente, haciendo entrar en él el gancho de cada teja: lo peor que pudiera suceder es que solo exigirian listoncillos pero no latas planas, lo que seria siempre una grande economía.

Respecto á los techos de bálago, de paja de centeno, cañas, etc., seria bien de desear que no desfigurasen mas el aspecto de ciertas porciones aun todavía demasiado considerables del pueblo francés, como para demostrar á los ojos de los viajeros el miserable estado en que nos tiene todavia un antiguo sistema de agricultura, nuestra alternacion triennal de cosechas que arruina nuestro suelo y á nuestros mismos labradores, asi como nuestros queridos barbechos, que no conocen ya desde hace mucho tiempo pueblos menos avanzados que nosotros en la civilizacion. Y por otra parte, ¡cómo podríamos preservarnos del incendio de materias tan ligeras, tan inflamables, sino cubriéndolas así como nuestras armaduras y nuestros tejados de madera, de mezclas de tierra, de lodos bien desleidos y batidos que podrian usarse aplicándoles sólidamente unos sobre otros cuando se empleen

en las construcciones rústicas (1)? La tierra sola, pero bien desleida, la arena mezclada con ella, el lodo de las calles, de las carreteras y caminos, hé aqui los verdaderos preservativos contra el incendio de las propiedades del pobre, y el rico mismo no puede encontrar otros mejores; que el pobre continúe su funesta costumbre del uso del bálago que le tiene caliente en invierno y puede ahorrarle mucho combustible, convengo en ello con las condiciones precedentes, pero que adopte al mismo tiempo la nueva obra de tierra apisonada, nuestros ladrillos de tierra cruda (adoves) que puede fácilmente fabricar él mismo para construir una casa sólida, cuadras, cobertizos y aun trojes igualmente sólidas y sobre todo incombustibles; entonces sus tejados de paja y de cañas (2), no estarán ya es-

(1) Estas observaciones son aplicables á muchas partes de España. (*El T.*)

(2) Un medio sencillo de preservar de los incendios los tejados de bálago y otras materias incendiables, es el que vamos á esponer, el cual parece segun los esperimentos que se han hecho, que ha dado escelentes resultados. Se reduce á cubrir los tejados hechos de estas materias de una ligera capa de una especie de estucado insoluble en el agua y no susceptible de correrse por la inclinacion ordinaria de los tejados, y que ademas reune las cualidades necesarias, ya para interceptar el fuego de la paja, ya para disminuir la actividad del incendio y dar en todos casos tiempo para contener sus progresos.

La mezcla ó masa que debe usarse para este fin, se compone de $^7/_{10}$ de tierra arcillosa, $^1/_{10}$ de arena, otro $^1/_{10}$ de escremento de caballo, y finalmente $^1/_{10}$ de cal viva, todo

puestos á ser incendiados por las informes y endebles armaduras que les sostienen en el dia, cayéndose á pedazos, y que no pueden abrigarle del frio ni del mal tiempo, porque sus gallinas y sus ganados, así como él mismo, las atraviesan continuamente por las brechas que se forman sucesivamente y que no se hallan ni aun en estado de reparar. (Véase lo que hemos dicho de la obra de tierra apisonada, art. 11).

bien mezclado y bien batido con el auxilio del agua hasta la consistencia de barro. Preparada así esta especie de argamasa ó barro, se aplica con la paleta ó la llana una capa de espesor de cerca de un centímetro (media pulgada), teniendo cuidado de rellenar con el mismo instrumento las resquebrajaduras que se forman á medida que se verifica la desecacion.

El cálculo del precio, deducido de la esperiencia, no da sino un gasto de unos 26 á 40 reales (segun las localidades) para cubrir un tejado de 160 metros cuadrados (2000 pies superficiales), gasto que se disminuye cuando el propietario puede procurarse parte de los materiales y evita los de mano de obra.

Estos tejados preparados de esta manera, son preferibles y mas sólidos que los tejados llamados *igníferos*, hechos de esteras de cuerda de paja como de una pulgada de grueso, cosidas con mimbres ó tiras de la segunda corteza del tilo, sujetas con clavos y listones, luego cubiertas de argamasas particulares, y por último, de capas de color de mezclas complicadas y costosas.

Mucho mejor seria si quisieran tener tejados planos, ligeros y económicos, que á las ventajas de dejar gran capacidad debajo de las armaduras y á su gracioso aspecto exigiesen muy poco espesor en las paredes para sostenerlos, hacerlos incombustibles de carton bituminosos.

De los fuegos de las chimeneas.

Un simple fuego de chimenea puede causar fácilmente un grande incendio, sea por la llama ó por las chispas que salen por la chimenea

En efecto, hace ya largo tiempo que se han ocupado en Alemania y Suecia de fabricar cartones incombustibles destinados á cubrir los edificios rurales. Estos cartones se componian de trapos de lana, como mas dispuestos á resistir al fuego, se pasaban despues por cilindros laminadores y se empapaban en agua de cal muy cargada, y en seguida en agua con ácido sulfúrico, así se formaba una costra de sulfato de cal ó de yeso para preservarlos de la accion del fuego y de la intemperie del tiempo.

Acaso podria obtenerse tan buen resultado y sin la dificultad de no hallar estos cartones especiales, empapando cartones comunes y mejor de los hechos de esparto y otras plantas, en una disolucion cargada de alumbre en la que se haya desleido arcilla, poniéndoles á secar y repitiendo la operacion dos ó tres veces segun fuese necesario, cubriéndoles por último de una capa de brea.

Preparados así estos cartones, se clavarian como pizarras, con clavos de cabeza chata, sobre una armadura ligera hecha de listones de tablas de pino ó de otra madera, de 7 á 9 líneas (16 á 26 cent.) de grueso (tablas de chilla), fijadas sobre una armadura de parecillos cuadrados, poco gruesos como de 2 á 3 pulgadas (de 5 á 7 cent.) y puestos, á unas 18 pulgadas (41 cent.) de distancia y preparados con los líquidos que hacen las maderas incombustibles. Despues se daria una ó dos manos de una composicion bituminosa, de dos partes de brea y una de pez derretida, que se estenderia estando caliente con un lienzo arrollado á un palo, cubriéndola en seguida con polvo de cal viva, de ladrillo ó de creta, operaciones que podrian repetirse por segunda vez. (*El T.*)

y que el viento puede llevar lejos, sea que esta chimenea que puede ser vieja y casi siempre construida con poca argamasa (sobre todo en el campo) deje ordinariamente muchas salidas así á la llama como al humo, en los cuartos altos ó los graneros de la misma casa en que se manifiesta el fuego. Es, pues, muy importante ahogar prontamente este principio de incendio y nada se debe descuidar para conseguirlo.

«Toda persona que teme el fuego, dice Rosiers, deberia tener en su casa una ó dos libras »de flor de azufre. El gasto es módico y su con»servacion muy fácil. Inmediatamente que se »manifieste el incendio en una chimenea, se ar»rojará sobre el hogar un puñado ó dos de flor »de azufre y se tapará la parte de delante de la »chimenea con una manta ó un paño mojado; »en el mismo instante se apaga el incendio.»

Observaremos respecto de esta receta de Rosiers qne el uso del azufre es supérfluo; un paño ó lienzo grande mojado puede bastar si no está agujereado y es bastante grande; en el caso en que fuere demasiado pequeño se añadiria otro segundo. Lo esencial es que la comunicacion del aire del cuarto con el de la chimenea se halle totalmente interceptada; entonces no teniendo el fuego pábulo se apaga por sí mismo. El uso del azufre siempre inútil, no careceria de peligro si la chimenea no fuese buena, lo mismo sucederia con un tiro de fusil ó cualquier otra detonacion de este género, de cu-

yo medio se valen algunas veces para hacer caer el hollin y apagar el fuego de una chimenea. Antes de usar de semejantes medios, es preciso cerciorarse de que la chimenea es buena y que está bien guarnecida de mortero así por dentro como por de fuera; porque estos diferentes medios podrian por sí solos hacer estallar un incendio.

Aparatos para despertar y dar la alarma en una casa en donde acaba de manifestarse un incendio.

Este aparato, inventado por Colbert, físico de Lóndres, consiste en cierta cantidad de mercurio que se introduce en un tubo y sobre el cual se pone un émbolo flotante que se eleva ó baja por la accion de este fluido; en la parte superior del tubo hay una palanca que está fijada á la varilla del émbolo de tal modo, que cuando se levanta la palanca hace sonar una especie de matraca ó las campanillas de un despertador, etc., cuyo ruido sirve para dar el alerta en la casa.

Este aparato encerrado en su caja se coloca ordinariamente en un corredor, en lo mas alto de una escalera; si el fuego se manifiesta, el humo por su direccion ascendente va á obrar sobre el mercurio, y hace subir el émbolo hasta el punto en que el resorte pone en movimiento la palanca y el aparato sonoro, entonces cada uno se despierta y puede correr al fuego.

Del modo de apagar muy pronto toda especie de incendios, sin ninguna bomba y sin agua, particularmente en el campo.

No hablaremos aquí de la ingeniosa máquina conocida con el nombre de *bombas para incendios* (de la cual no nos serviremos), ni de la admirable institucion de los zapadores bomberos que prestan cuotidianamente tan grandes servicios en todas las ciudades y en las grandes poblaciones que ha sido posible establecerlos; somos demasiado admiradores de sus servicios y valor para querer asignar límites á sus funciones; sin embargo consideramos casi como impracticables el uso de las bombas para incendios en el campo. No solo no lo permiten los medios pecuniarios, sino que seria imposible servirse de ellas sin tener tambien uno ó mas zapadores bomberos, capaces de manejarlas y mantenerlas en buen estado esperando á los dias de desastre.

Por otra parte, la distancia y la dificultad de las comunicaciones, inducen necesariamente un largo retraso en la llegada de las bombas al sitio de los incendios desde la ciudad mas próxima, para combatir los efectos de un incendio en una aldea cualquiera, y los mas distantes estan siempre seguros de ser los mas desgraciados; además el agua necesaria para las bombas se encuentra casi siempre muy escasa y demasiado distante, sobre todo en el estío y los bra-

zos no son asaz numerosos para formar cadenas bastante largas, de suerte que con la mejor voluntad del mundo, los zapadores bomberos mejor instruidos en sus funciones, llegan casi siempre demasiado tarde, ó son inútiles en el campo en el momento del siniestro. Todas estas razones nos determinan á publicar un medio sencillo, poco costoso, que está al alcance de todo el mundo y principalmente de los aldeanos, de apagar fácilmente y en muy poco tiempo toda especie de incendios.

Este medio cuyo uso será siempre pronto y fácil, además de que presentará resultados mucho mas efectivos, es valerse de la tierra para ello. Se comprende que por todas partes á donde se eche, se quedará y tendrá ahogada la llama sin dar salida al humo.

Las partes circundantes son cubiertas sucesivamente sin que haya que temer verlas bien pronto ser presas de las llamas, de tal suerte, que á cada palada de tierra arrojada en la hoguera, se está seguro de haber adelantado un paso sobre el azote, y continuando se llega bien pronto á dominarle y estinguirle completamente.

Este medio no es nuevo, puesto que Cointereau le describe muy detalladamente en uno de sus cuadernos de Arquitectura rural, impreso en 1798; pero es de admirar que desde entonces hasta el presente no se haya realizado. Hé aquí de que manera el mismo Cointereau aconseja que se opere:

«Cuando se ha declarado un incendio y suena el toque de las campanas á fuego, los arquitectos, los maestros de obras y cualesquiera otro que los dirigiese, pone los trabajadores á hacer uno ó mas hoyos cerca de la casa en donde ocurre el incendio, y despues estos mismos con otros operarios, se ponen á cortar y derribar todas las partes incendiadas. Las escalas se colocan al instante y unos garfios ó ganchos de mango largo sirven para coger y sacar del fuego los efectos; los hombres y los niños llevan sobre sus hombros canastas ó espuertas llenas de tierra y la vierten sobre el fuego, los unos suben por unas escalas al paso que otros bajan por otra parte. En estos casos, siendo el órden el punto mas importante, conviene guardar el mayor silencio á fin de no aturdirse. De esta manera por lo regular media muy poco tiempo entre el principio y el fin del incendio.

«Se conoce pues, que en estas circunstancias no hay que tener consideraciones ni miramientos de ninguna especie; sino que hay que derribar, echar por tierra, destruir y cubrir por todas partes la porcion inflamada del edificio con un monton de escombros, de materiales y tierra. Por medio de esta diligencia y de este trabajo forzado se podrá estropear ó deteriorar mas ó menos un edificio, pero se salvará toda una aldea y quizás una ciudad entera; yo digo además que interceptando el contacto del aire, se ocasiona menos daños que si se trata de apa-

gar el fuego con bombas, que le apagan de un lado, pero que no le impiden ir á reproducirse mas lejos; pero no sucede así con las materias sin fluidez, que permanecen en donde se arrojan y apagan inmediata y completamente el fuego; así pues, permiten introducirse en la casa que se quema, puesto que destruyen el humo así como la llama, al paso que el agua echada sobre el fuego aumenta este humo é impide á las personas que se vean, se oigan y se presten por consiguiente útiles socorros.

Tales son, dice Cointereau al terminar, los buenos efectos del procedimiento que uso en el dia. Ahora corresponde á los departamentos, distritos y municipalidades ponerles en ejecucion siempre que se manifieste un incendio.

En las localidades en que por circunstancias particulares son frecuentes los incendios, conviene tambien tengan conocimiento del medio de estinguir el fuego por el *ácido carbónico*, el cual si bien no es aplicable á los grandes incendios de las techumbres y otros esteriores, puede ser muy útil en ciertos casos.

En Aviñon (ciudad de Francia), en donde el cultivo de la rubia está muy generalizado, son frecuentes los incendios cuando ésta materia al secarse suele inflamarse y así destruirse no solo la cosecha, sino tambien el edificio que la contiene.

Un farmacéutico distinguido de aquel pais, ha discurrido apagar el fuego por medio del

ácido carbónico, el cual tiene sobre el agua la ventaja de que no altera las materias. El resultado ha sido tan feliz, que casi todos los propietarios se han apresurado á tener en sus casas el aparato del señor Girard, que así se llama el inventor. Este aparato puede ser útil en una multitud de circunstancias en las que el trabajo de las manufacturas hace temer incendios: el gasto es muy poco y se tendria constantemente á su disposicion un poderoso medio de estincion. El ácido carbónico apaga el fuego con mas energía que el agua, y segun la espresion de un habitante del país, es como una capa de plomo arrojada sobre la llama, que se estingue al instante para no volver á desarrollarse.

El aparato es de los mas sencillos, pues solo se compone de una especie de cajones que contienen dos grandes frascos de vidrio cerrados por todas partes: en el mayor hay mármol ó creta quebrantada. Un tubo que tiene una llave reune los dos vasos, y además hay otro tubo que saliendo del frasco inferior se subsidivide en otros muchos llenos de agujeritos y destinados á distribuir el gas ácido carbónico en todas las partes del edificio cuando se declara el incendio. En este estado el aparato puede estar muchos años sin funcionar y siempre dispuesto á obrar en el momento en que aparezca el incendio, con solo cerrar las puertas y ventanas del edificio y abrir la llave, en cuyo caso el gas se produce y apaga instantáneamente el fuego.

ARTICULO LII.

De la medicion de las obras de albañilería.

Parece que el modo de hacer la medicion de las fábricas no es el mismo en París que en los departamentos, y que aun existen estas mismas diferencias entre estos últimos y en sus localidades interiores, y como el uso es una especie de ley, tocante á esto diremos muy poca cosa.

Sin embargo, en todos los países parece se está de acuerdo en ciertos principios cuya equidad es manifiesta: así pues una pared fachada de cualquier modo que esté hecha, debe medirse por su largo y su alto, sin rebajar ninguna abertura ni vuelta, sobre todo cuando no hay dinteles ni antepechos, porque los ángulos y vueltas deberian á lo menos contarse, y compensarian muchas veces y aun con esceso, la deduccion que debiera hacerse por sus vanos; así pues, no deben deducirse las puertas y ventanas de la medida de una fachada. Pero una puerta carretera sin pilastras, umbral ni tejadillo, no debe contarse sino por el doble del espesor de las paredes en que se halla colocada (1).

(1) En España hay alguna diferencia en hacer la medicion, y por lo general se deducen los huecos y se cuentan las puertas y ventanas á parte. Sin embargo, en el campo las puertas y ventanas podrian contarse por el doble de la fábrica, aunque solo de un modo aproximado,

Las paredes-fachadas que unen las que llevan los cortabones ó triángulos entre sí, se miden en conjunto por la parte esterior del edificio hasta la altura del alero ó del canalon del tejado, multiplicando la longitud indicada por esta altura hasta el canalon ó parte donde este se pone si no le hubiere. Lo que superan los cartabones de los muros costeros sobre esta línea si son exactamente rectilíneos y triangulares como en la fig. 5, se calcula multiplicando su base *M* por su altura *FE* y *FD* y tomando la mitad del producto.

Pero si los cartabones tuviesen la misma figura y la misma elevacion que la mansarda, figura 4; se calculará su superficie en dos partes; primero el triángulo *BAC* multiplicando la linea *BC* por la altura *AG* y tomando la mitad del producto y añadiendo en seguida la superficie *BC ED*, que se hallaria sumando *BC* con *DE*, y multiplicando la suma que resultare por la mitad de la altura *GF*.

Los cañones de chimenea son obras ligeras que se miden como las paredes gruesas, pero no se pagan mas que la mitad (1); sobre los tejados se mide el contorno que se multiplica por la altura, y lo mismo sucede en las armaduras.

pues tiene que variar segun la diversidad de materiales. (*El T.*)

(1) Lo mas justo seria abonarlos según sus gruesos. (*El T.*)

Si hay dos chimeneas en el mismo cañon, ó por mejor decir, si hay dos cañones en el mismo cuerpo de chimenea, se tomará la longitud media en lo alto y en lo bajo que se multiplicará por la altura, en la inteligencia que esta lengüeta se contará como obra ligera ó de sencillo.

Si la chimenea se encuentra en un muro interior ó en un muro costero ya contado, no se aumentará como obra ligera, sino lo que escediere al esterior del cartabon.

En cuanto á las campanas de las chimeneas de cocina, en ciertos paises los albañiles las cuentan entre las obras ligeras, desde el suelo hasta el piso superior, pero entonces no se deben contar los muros laterales cualesquiera que sean. Hay chimeneas de cocina á las que no se hacen esta especie de muros y que solo están remetidas ó rehundidas algunas pulgadas en la pared que las sostiene, entonces no se deberia medir mas que este rehundido y la campana de la chimenea.

Como la cadena de la chimenea no solo tiene en muchos casos que sostener la campana sino tambien el cañon, si no tiene muros laterales en que estribe, necesita apoyarse en modillones ó cartelas de piedra ó de madera que atraviesen el muro, debiendo los albañiles al hacerla apearla sólidamente hasta que la chimenea esté terminada, y aun hasta que la obra esté bien seca; si fuere de piedra sillar, necesita igualmente de muros laterales de piedra sillar, salvo el dar-

les la inclinacion de delante hácia arriba y el comprenderles en todo el espesor del muro.

Las campanas de las chimeneas de los salones, gabinetes, etc., deben ser proporcionadas á la magnitud de la pieza; que sean de piedra, de mármol ó de madera, se hacen de 3 á 6 pies de largo por 3 pies y 9 pulgadas y hasta 4 pies y 8 pulgadas de altura.

Cuando se encuentra un cabio á plomo de una campana de chimenea, es preciso desviar el cañon de la chimenea, de manera que haya por lo menos 6 pulgadas entre él y el madero; es necesario tambien tener cuidado de que los muros laterales de las chimeneas altas y bajas no carguen sobre los cabios, pues debe haber por lo menos 6 pulgadas de distancia entre lo interior de los maderos y los muros laterales. Tambien está prohibido poner ninguna madera en los cañones de chimenea ni tampoco recibirla en ellos.

En *cuanto á los hornos*, Bulet, dice que en París el uso es medir primero las paredes por lo que son y por su volúmen; en seguida se toma el diámetro interior del horno, y se estima cada pié lineal por una toesa superficial de obras ligeras todo comprendido. (1)

(1) La medida mas exacta seria medir todos los muros y la bóveda con arreglo á su diámetro esterior, deducir el vacio del interior del horno y del de su boca, y el resto serán los pies cúbicos de fábrica que tuviere (*El T.*)

Pero de todos modos, hay que contar aparte el embaldosado de grandes baldosas de una pulgada y mas de espesor, y estimar su valor. En nuestras comarcas se miden los hornos de la misma manera, comprendiendo el grueso de las paredes hasta el esterior, es decir, que un horno de 6 pies de diámetro, se contará por 6 toesas (1) de obra de albañilería; pero no se paga menos la pared en que se encuentra la boca del horno, la bóveda que le sostiene y lo que escede el espesor de 18 pulgadas para la bóveda superior. Si el horno es mas profundo que ancho, se calcula sobre un diámetro medio.

Las *bóvedas de las cuevas*, que son ordinariamente de cañon seguido de medio punto ó rebajadas, se calculan midiendo el desarrollo de la curva interna con un pié de rey ó por pequeñas porciones con un cordel, y multiplicando esta anchura desarrollada por el largo de la bóveda, se encontrará fácilmente la superficie; cuando no se puede tomar el contorno con la mano, es necesario recurrir al diámetro y á la elevacion de la bóveda: *Ejemplo:* en una bóveda rebajada, si el gran diámetro es de 12 pies, y la elevacion de 4 pies sobre este diámetro, tómese seis veces el diámetro, y se tendrán 72 y 10 veces la montea y resultarán 40; aña-

(1) Cada toesa tiene 7 pies españoles, si es cuadrada contiene 49 pies superficiales, cerca de una tapia, y si es cúbica 343 pies cúbicos. (*El T.*)

dase 40 á 72, y se tendrá 112, de cuyo número la sétima parte es 16 pies para la circunferencia.

Cuando el espacio abovedado no está á escuadra sino al biés, y las paredes que sostienen la bóveda son paralelas, es preciso tomar el ancho de la bóveda en una línea á escuadra sobre estos muros. (*Véase la medida de bóvedas en el Manual de Arquitectura de esta Enciclopédia*).

Si una bóveda de cañon seguido fuere mas ancha en un estremo que en otro, y si estas dos estremidades estuvieren paralelas, se mediria la circunferencia de estas dos estremidades, se sumarian juntas y se tomaria la mitad del todo, lo que se multiplicaria por la longitud de la bóveda en los puntos mas elevados.

Cuando el sitio es enteramente irregular, se toma la mitad de la longitud de cada lado y el medio de la latitud en cada estremidad; se tiran dos líneas en cruz por estos puntos, y se procede como si la bóveda estuviese construida regularmente sobre estas dos líneas.

Todas las bóvedas deben tener por lo menos 21 pulgadas de espesor en la clave ó coronamiento, lo que muchas veces se paga aparte. Generalmente se cuentan como paredes á partir desde su arranque, aunque su espesor no se tome en los muros en este paraje, sino solamente apoyada sobre un retallo de los cimientos.

No hablaremos de las bóvedas de cañon seguido peraltadas, ni de las dispuestas en ojiva ó

en arista, que no se usan en las construcciones rústicas, y que por otra parte pueden siempre calcularse por los mismos principios; pero diremos algunas palabras de los materiales que se emplean en su construccion.

Las mejores bóvedas son las de piedra sillar, pero son demasiado costosas, pues cada dovela debe estar labrada con arreglo á una plantilla conveniente al corte de la bóveda, para lo cual es preciso una escuadra, lo que en las bóvedas rebajadas exige una plantilla para cada dovela; (véase sin embargo, lo que hemos dicho de las cuevas sin bóveda en el artículo 22).

Tambien se hacen bóvedas de ladrillo que tienen gran solidez cuando está bien cocido; igualmente se hacen de piedra con sillarejos que se eligen entre las mas delgadas, y de un espesor siempre igual en lo posible; razon porque se prefiere la piedra caliza en hojas cuando se puede tener. Tambien se hacen con toba, que es una especie de piedra ligera y esponjosa, producida sin duda por la erupcion de algun antiguo volcan. Por último, se pueden hacer de tierra apisonada, lo que seria muy sólido y muy económico. (Véase lo que hemos dicho en el artículo 11.°).

Para la construccion de las bóvedas se emplean cimbras de madera colocadas de trecho en trecho en una posicion vertical, sobre las cuales se ponen unas malas tablas, tablones ó maderos bastante fuertes sin embargo, para

sostener las dovelas de las bóvedas. Estas cimbras deben cortarse segun la curva adoptada para la bóveda proyectada, escepto el espesor de las espresadas tablas.

La mejor curva para las bóvedas rebajadas es aquella que se llama elipse, especie de círculo de dos centros mas ó menos aproximados uno á otro, segun que la curva debe ser mas ó menos elevada: hé aquí cómo se llega á trazar esta especie de curva con facilidad (fig. 41).

Sobre un pavimento ó una area bien lisa, se tira una línea *AB* fig. 41, que representará la anchura de la cueva. Supongamos que esta anchura sea de 18 pies, *AB* será pues igual á 18 pies, de los cuales se deducirán 2 pulgadas y 4 líneas ó 3 pulgadas, segun el espesor de las tablas ó tablones que deben colocarse sobre la estremidad de las cimbras en *A* y *B*; en el medio *C* de esta línea *AB*, se levantará una perpendicular *CD* igual á la elevacion que debe tener la bóveda sobre este punto *C*. Se rebajarán de 14 á 18 líneas para el espesor de la tabla que se debe poner en aquel punto; despues á igual distancia del punto *C*, se clavarán ligeramente dos clavos en los puntos *E* y *F*, para atar á ellos las estremidades de un bramante *EDF* por medio de una pequeña lazada en cada estremidad. La longitud de este bramante y la posicion de los puntos *E* y *F* serán tales, que la longitud *DF* sea igual á la longitud *AB*, lo que se hallará fácilmente y de modo sin embargo, que

AE sea igual á *BF*. Cuanto mas elevado sea el punto *D* mas se aproximarán el punto *B* asi como el *F* al punto *C*. Cuando se haya llegado á dar al bramante la longitud conveniente y nada mas, se le mantendrá en la posicion *EDF*, con un lapiz en *D* ó la punta de un compás de carpintero; entonces se dirigirá esta punta hácia *N*, manteniendo el bramante bien tirante, y este bramante estará entonces en la posicion *ENF*, así se continúa y la punta del compás llegará á *A* despues de haber atravesado la curva *DNA*, volviendo entonces al punto *D*, se tenderá de nuevo el bramante, y con la punta del compás se dirigirá hácia el punto *O*, despues hácia el punto *B*; se concluirá de trazar la curva entera *ANDOB* que se llama una elipse, cuyos puntos *E* y *F* son los dos centros á que se dá el nombre de focos (1). Esta curva no puede tener ninguna inflexion, y es muy preferible á otras de tres y de cinco centros que están en uso, de un trazado difícil, y que presentan siempre á la vista una deformidad que se ha llamado jarrete, porque no es posible que dos círculos cuyos rádios son diferentes, puedan ajustarse bien.

En cuanto á las bóvedas de tierra apisonada, no se podria hacerlas sino con dovelas prepara-

(1) La posicion de estos focos se determina tomando un radio igual *AC*, á la mitad del diámetro mayor, y describiendo desde el punto *D* como centro, la porcion del círculo *EF*; las intersecciones de esta parte de círculo con el diámetro mayor serán los focos de la elipse.

das en moldes hechos espresamente ó sobre cimbras como ya se ha indicado en otro lugar: en el primer caso la que serviria de clave podria ser de madera para que se pudiera golpear sobre ella sin temor de romperla.

ARTICULO LIII.

De la medida de las maderas.

Si la madera es rolliza, es decir, antes de escuadrarla, pero sin corteza ó con toda ella, es preciso tomar con un cordel el contorno por el medio de su longitud, entonces la quinta parte de esta circunferencia dará la medida de su grueso ya escuadrado.

Así pues, una encina ó cualquier otro árbol de 35 pulgadas de circunferencia dará una pieza de 7 pulgadas de escuadría en todas sus caras; otra encina de 45 pulgadas de circunferencia dará 9 pulgadas de escuadría; otra de 55 pulgadas producirá 11 pulgadas en cuadro; la de 37 á 38 daria de 7 á 8 pulgadas, la de 42 de 8 á 9 y así sucesivamente.

Ahora bien, para saber cuantos maderos serradizos tiene cada trozo de madera gruesa, se calculará primero su escuadría y si están escuadrados el cálculo se halla hecho. Despues se tendrá presente cuál es el número de pies cúbicos que contiene un madero de la medida mas generalmente adoptada. Así pues, multiplicando la longitud del árbol por una y otra dimension

de su escuadría, se hallará fácilmente el número de maderos que esta pieza puede contener (1).

En el nuevo sistema de pesos y medidas, las maderas empleadas en la carpintería gruesa ó de obras de afuera, se cuentan por metro cúbico, es decir, un metro de largo, otro de ancho y otro de altura, lo que equivale á poco mas de 46 pies cúbicos, así pues los maderos de suelo mas generalmente usados en Francia son la décima parte de un metro cúbico; ó de tres pies cúbicos franceses ó de rey (2).

Pero como las denominaciones de las medidas modernas no se usan aun en las aldeas, y por otra parte los marcos de la madera varian en

(1) No es dificil calcular de un modo sencillo el número de piezas que de un determinado ancho y grueso se puede sacar de otra mayor, pues basta examinar ya por el cálculo, ya por la medida, cuántas veces se hallan estas medidas contenidas en las dimensiones de la pieza gruesa, descontando ademas de una á dos líneas por el espacio que ocupa el corte de la sierra. (*El T.*)

(2) Como en España los marcos de la madera, especialmente en las provincias centrales y aun en las mas de las otras varian mucho (Vèase el *Manual de Arquitectura*), estas consideraciones tienen muy poca aplicacion, y cuando mas pudieran tenerla en las del Norte en donde hay mas analogía en la construccion.

No obstante, si se quiere saber el número de pies cúbicos que arroja una pieza ó madero cualquiera escuadrado, bastará multiplicar el número de pulgadas de uno de sus lados mayores ó sea la tabla, por uno de los menores ó sea el canto, ó simplemente dos de sus lados uno por otro si

cada país, nos contentaremos con hablar de maderos de suelo, denominacion que todo el mundo conoce y á indicar un modo mas fácil de calcularlos que la indicada mas arriba.

Este modo bastante usado, está fundado en que un madero de determinada longitud y escuadría equivale á cierto número de pies cúbicos.

Pero con mas facilidad todavía se cuenta por pulgadas cuadradas como sigue: supongamos que un madero tuviese 72 pulgadas cuadradas, producto de 8 por 9 de escuadría, por 7 pies de largo que hiciesen como en Francia un madero; es claro que 24 pulgadas no darán mas que un tercio, 36 pulgadas la mitad, 48 los dos tercios, 60 las cinco sestas partes, y así sucesivamente; y para evitar las fracciones de las que muchas personas no saben usar, podrán contar simplemente por pulgadas hasta el número de 72, que hace un madero cuando la longitud es solamente de 7 pies ni mas ni menos; así pues, por ejemplo, una pieza de 5 pulgadas de escuadría dará 25 pulgadas cuadradas por cada 7 pies lineales.

Otra de 5 por	6	valdrá	30
Otra de 6 por	7	»	42
Otra de 7 por	8	»	56
Otra de 8 por	10	»	80

fuesen iguales; este producto se multiplicará de nuevo por 12 y luego por el número de pies que tuviere la pieza y todo se partirá por 1728, número de pulgadas cúbicas que tiene un pie cúbico, y el cuociente será el número de pies cúbicos que comprende. (*El T.*)

Si una ó mas piezas de madera de las mencionadas tuviere mas de 7 pies de longitud, si tuviesen 14 por ejemplo, se contaria el doble en cada uno de sus artículos, si tuviesen tres el triple, y así en proporcion para cualquier otra longitud á saber: por un pie mas se contará una séptima parte mas que los 7 pies; para dos pies un tercio mas; por 3 ½ mas la mitad mas; por 4 pies dos tercios mas, etc., etc.

Hé aquí el modo mas sencillo de calcular los maderos que podrian salir y que permite pasarse sin hacer otro cálculo y aun de escribir, cuando no se tiene mas que un corto número de piezas que calcular.

Sin embargo, los que están en el caso de hacer muchas veces semejantes cálculos harán mejor en tener tablas impresas que cuestan muy poco y sirven para toda la vida.

Ahora debo hacer una observacion sobre la escuadría de las maderas, que nos conducirá á sacar todo el partido posible de las rollizas y que se hallan en tosco, y es que las maderas menos gruesas que anchas, ó que tienen canto y tabla, son generalmente tan fuertes como las maderas cuadradas y contienen menos materia. Esto es lo que dicen Bulet y Seguin en su tratado de *Arquitectura práctica*, impreso en 1788.

«En un árbol del que se podria sacar un madero cuadrado de 12 pulgadas, se sacará uno de 10 á 14 pulgadas que prestará un servicio superior al de 12 pulgadas, y así de las demás

dimensiones; por otra parte hay economía en el trabajo, porque las maderas cuadradas se desbastan con el hacha; por consiguiente no dan mas que astillas de poco valor, y no desbastando con el hacha mas que los lados menores de un madero mas ancho que grueso (14 por 10), que es el de 10, se sacan por la sierra dos costeros de los cuales tiene cada uno de 6 pulgadas de ancho por 3 y 4 de grueso ó parecillos de 2 y 3 pulgadas de grueso, lo que escede en mucho al importe del coste de la sierra.

»Será bueno, dice Bulet, dejar para uno de los lados mayores, ó sea lo que se llama la tabla, aquel lado que está espuesto al Norte, lo que se conoce fácilmente en el corte horizontal porque la contestura de sus círculos es mas apretada.»

La madera de encina que conviene mejor para la carpinteria gruesa ó de obras de afuera, es la de los árboles que se han criado en un terreno seco, árido ó pedregoso; los que se crian en terrenos grasos y pantanosos no son los mas á propósito sino para la carpintería de taller.

Para sacar todo el partido posible de toda madera mas ancha que gruesa, es decir, que tenga tabla y canto, es preciso, segun Bulet, que el cuadrado descrito en la tabla, sea doble del cuadrado descrito en el lado menor, lo que él desmuestra del modo que sigue: (véase la figura 42). Descríbase un círculo con su diámetro *AB*, divídase este diámetro en tres partes

iguales levántense las perpendiculares *CE* y *DF*; tírense las líneas *CB* y *ADBD* y *CA* y se estará seguro de tener la pieza con el canto y tabla que se desea; porque el cuadrado *CB* es doble del cuadrado *AC*, lo que se conocerá por pocos principios que se tengan de geometria.

En cuanto á la medida de las maderas se hace en la actualidad asi en París como en sus departamentos, midiendo el largo y los gruesos labrados: al empresario ó destajero corresponde hacer su cálculo y tomar sus precauciones. Unicamente se deben contar las cargas, las juntas, las espigas, y los solapos. El grueso de las maderas se toma por el medio de su largo. En un pico, si los maderos de suelo cargan en las paredes, se mide un pié mas por cada estremo, ó solamente 6 pulgadas si descansan sobre vigas al aire. En un embrochalado la traviesa ó travesaño no se cuenta, pero los maderos que en él cargan se cuentan como si tuviesen el mismo largo que los otros; en los tabiques entramados y de madera todas las soleras se miden por su largo y por su grueso, lo mismo que las carreras, puentes, pies derechos, zapatas, tornapuntas, etc., comprendiendo en la medida el largo de las espigas. En cuanto á los dinteles, antepechos, pilarotes, así como los cabeceros y largueros de los cercos de las puertas cuando no son de piedra, se cuentan como si no fuesen mas que un solo pedazo de arriba á abajo.

En las escaleras, las puertas se miden por

su largo, su ancho y su grueso; lo mismo sucede con las zancas. En uno y otro caso se añaden sus espigas. Cuando estas últimas son curvas, se pueden medir por pequeñas porciones siguiendo su figura por medio de un cordel, ó tendiendo este de uno á otro estremo. Los cubillos vaciados se miden por todo su cubo; su longitud se toma de un despalme al otro, y su grueso desde las estremidades de sus caras esternas.

Las vigas al aire, los maderos de suelo, los codales y las cadenas de los pisos se miden, cuando las hay, por su largo y grueso con sus espigas y cargas. Los peldaños de mesilla y otros que son macizos, se miden asimismo tomando el grueso por su mayor dimension sin consideracion á los despalmes que se hacen algunas veces por detrás (1); si hay algunos que tengan hijuelas, se miden uno y otro separadamente.

Las balaustradas, en cualquier parte que se hallen se miden como de ordinario por su largo y altura. Cada balaustre cuadrado con molduras hechas á mano se paga mas que los que las tienen hechas á torno, pero siempre hay que contar el grueso de la madera por su mayor es-

(1) Sin embargo, si este despalme resultase de ser el peldaño de mesilla serrado en diagonal, lo que se llama á la berenjena, no se deberia contar todo el grueso del madero sino la mitad, abonando lo que corresponda por la sierra.

pesor. En cuanto á las maderas adelgazadas ó circulares, hé aquí lo que dice Caron: «Es prudente que los que hagan la medicion de los edificios, observen de qué manera están trabajadas las molduras; porque hay muchas que no aparentan ser muy gruesas á la vista, y sin embargo son gruesas piezas que han sido adelgazadas de intento, y á las que es necesario tomar sus dimensiones por el espesor de las partes mas salientes, é igualmente las curvas de los vacios, que es preciso contarlas por su medio punto, es decir, comprende los mas grandes vacios con el ancho de la curva, que se hallará tendiendo un bramante ó una regla de un estremo al otro.

Hay tambien maderas desbastadas á las cuales se quita alguna, pero que no se debe contar si este desbaste no era necesario.

Los postes de barrera, los pasamanos y pilarotes, las pesebreras de los caballos, los listones de las pesebreras deben contarse con las demás maderas, segun su largo y grueso medio; en cuanto á los rastrillos de cuadra hechos con rodillos ó estacas redondeadas con la garlopa ú otro instrumento equivalente, y ensamblados con punzones ó espigas redondas en largueros de 4 pulgadas de espesor, esta especie de rastrillos se cuenta por una pieza, ó á tanto el metro, ó vara lineal.

En el caso de demolicion, las maderas viejas que pueden todavía servir, se cuentan ordinariamente por mitad al destajero; las demás se

le suelen abandonar por indemnizacion de los andamios, apeos, cimbras de las ventanas y de las bóvedas de las cuevas, etc., á no ser que se lleve cuenta separadamente ó como un aumento sobre el precio de las maderas nuevas que debe suministrar y labrar.

Método general para conocer la fuerza de las maderas.

Para conocer el peso que puede sostener en su medio un madero con canto y tabla puesto de canto, horizontalmente y metido entre dos paredes, Belidor que ha hecho todas las pruebas posibles, dá la regla siguiente:

Sea una pieza de 12 pies de largo por 5 y 7 pulgadas de espesor; es preciso multiplicar 5 por 7, lo que produce 35, y despues multiplicar el número por 7 y el producto será 245, y dividir este número por 12 que es el de los pies de largo de la pieza, el cuociente será de $20\,{}^5/_{12}$. En seguida se hace la siguiente regla de tres, $1 : 900 :: 20\,{}^5/_{12} : x = 18{,}375$ libras; asi pues, 18,375 será el peso que la pieza podrá sostener antes del instante de romperse.

Es necesario observar, segun los esperimentos de Belidor, que si este madero no está metido en el espesor de la pared, no sostendrá mas que los dos tercios de este peso. Asi pues, el madero indicado solo sostendria 12,250 libras.

Sin embargo, se previene que este cálculo no

es mas que aproximado, y que para no engañarse será muy conveniente reducirle á la mitad (1); y aun suponiendo que la pieza de madera sea de encina consistente, escuadrada, sin albura y de la mejor calidad.

ARTICULO LIV.

De la medicion de las cubiertas de los tejados y de algunas observaciones sobre ella.

Para medir las cubiertas de los tejados, se toma el contorno desde uno de los bordes de la canal hasta la del lado opuesto, pasando por encima del caballete de la parhilera con un cordel. A este contorno se debe añadir un pie por el caballete y otro por cada canal, si son sencillas, es decir, de dos tejas; pero si son dobles ó hechas de cinco tejas cada una, se añadirán dos pies para cada canal. Este contorno se multiplicará por toda la longitud del tejado, á lo que se añadirán dos pies por los vuelos de ambos estremos, entonces se obtendrá el número de varas ó metros cuadrados que tiene la cubierta.

No se rebaja nada por el sitio que ocupan las buhardillas y los tragaluces si los hay, que se cuentan aparte como diremos, ni tampoco se

(1) La prudencia aconseja que tampoco se cargue un madero con la mitad del peso que puede resistir sin romperse, si la carga ha de ser permanente, sino la quinta ó sesta parte. (Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*). (De la resistencia de los materiales).

deduce nada por el que ocupan las chimeneas.

Cuando se quiere medir el tejado de un pabellon ó de un palomar cuadrado con un solo pendolon central, se toma el contorno de la canal y se añade un pie por cada lima; se multiplica luego este contorno por la altura tomada cuadradamente sobre la canal, á la que es preciso añadir uno ó dos pies por esta canal, segun del modo que esté hecha, lo que dará la superficie de esta cubierta. La de una torre redonda dispuesta en cono ó en pilon de azucar, se mide lo mismo, escepto las limas que no existen. Las cúpulas cuadradas y circulares se miden con arreglo á los mismos principios; si en lo alto de la cúpula hay una linterna, se deduce el sitio que ocupa. (Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*).

En los tejados entre dos paredes, los voladizos en lugar de alero se cuentan cada uno por un pie. Lo mas alto de un cobertizo apoyado contra una pared se cuenta tambien por un pie.

Un tragaluz se considera como un metro superficial ó poco mas de una vara cuadrada, una buhardilla pequeña por otro tanto, una buhardilla flamenca sin frontis alguno por unas cinca varas superficiales, y si le tiene por una mitad mas.

En las reparaciones, el destejado y nuevo asiento se mide como nuevo, pero el precio es diferente. El recorrido y aun el retejado, no se pueden hacer por lo comun sino á jornal, sobre

todo si hay que gastar yeso ó mezcla para repararle.

De las diferentes especies de cubiertas.

Ya hemos hablado de ellas en el artículo XIII, pero hemos omitido algunas cosas esenciales.

Toda especie de cubiertas se miden como acabamos de esplicar, pero los precios son muy diferentes, en razon de la diferencia de su fabricacion.

La cubierta de tejas acanaladas se pone ordinariamente sobre listones ó tablas delgadas clavadas á los pares ó á los contrapares, la cual se sienta cubriéndose las unas á las otras como una cuarta ó sesta parte, empezando por lo mas alto del tejado y acabando en la canal; en este sitio se debe poner un rastrel, ó mejor una especie de estribo formado de un madero adelgazado en triángulo, todo á lo largo de la canal, para retener la teja é impedirla que se corra de arriba abajo; por este medio si se hace alguna gotera se nota pronto, se halla al instante el defecto y se puede remediar fácilmente. La teja acanalada se pone tambien algunas veces sobre listones que se clavan sobre los pares ó contrapares, separados unos de otros como unas tres ó cuatro pulgadas, pero la lluvia y el viento penetran bien pronto á través de estos tejados é inundan los graneros, inconvenientes que compensan con esceso la economía obtenida en las tablas.

La teja plana se pone tambien de esta manera algunas veces; pero las pendientes son mas rápidas, lo que no siempre impide que el viento impela la nieve dentro á través de ellas, que penetre aquel en los graneros y aun la arrebate; esta es la razon por la que se prefiere muchas veces clavar primero la tabla á los contrapares como para la teja acanalada, y sobre esta tabla se clavan dos listones cuadrados á $4^1/_2$ pulgadas de distancia (justamente al tercio de la altura de la teja) para sostener la teja plana, por medio de un gancho de barro que cada una tiene debajo del borde superior; y como esta teja tiene comunmente unas 14 pulgadas (32 centím.) de altura, resulta que están siempre cubiertos sus dos tercios, al paso que solo un tercio se halla al descubierto. En esta especie de tejado se empieza siempre por la canal para ir subiendo hasta el caballete, y se tiene cuidado de cruzar y cubrir todos los puntos á medida que se va adelantando hácia arriba; cuando ya se ha llegado á lo mas alto, se cubre toda la línea superior con grandes y gruesas tejas acanaladas llamadas de caballete.

Cuando el tejado se cubre con teja, cada fila debe estar alineada á cordel, á saber: la teja plana paralelamente á la canal, y la teja acanalada de arriba abajo.

Muchas veces para poner la teja plana, se prefiere pasarse sin emplear los listones cuadrados, entonces se suple por una especie de en-

tablado que se hace con tablas de unas 10 á 11 líneas (19 á 23 milím.) de grueso por un lado y $2\frac{1}{2}$ líneas á lo mas por el otro, que se clava directamente sobre los pares de arriba abajo, cubriéndose unas á otras; entonces, no teniendo esta tabla mas que unas 6 pulgadas (14 cent.) de ancho, y hallándose su mayor espesor hácia arriba, si cubre en una pulgada á la que está inmediatamente encima, puede servir para enganchar la teja plana, como lo harian los listones cuadrados de que hemos hablado, y se tendrá un tejado muy regular, bastante económico, en el que no habrá tablas ni listones, y las que se necesiten con estos diferentes gruesos no serán muy caras, si se hacen de madera blanca, lo que bastará para este género de servicio. En los ángulos se ponen limas de barro cocido bien sujetas y cogidas con buena argamasa de cal y arena.

La pizarra dispuesta como la teja plana se clava sobre un entablado de tablas recorridas que junten bien, de haya, peral, álamo negro, encina ó pino, si no se encuentran otras maderas mas baratas. Los ángulos salientes pueden ajustarse tan bien que se puede pasar sin limas.

En cuanto al simple entablado ó cubierta de tablas, se clava como la pizarra y dura mucho tiempo si la madera con que se ha de hacer está bien elegida, y luego, como se ha dicho en otro lugar, se pinta al óleo.

En muchas aldeas, y aun en los arrabales de las

grandes ciudades como París, se cubren las chozas con bálago ó paja de centeno, y en otros parajes con cañas.

Hé aquí cómo se hace: despues que ha puesto la hilera y las correas, se atan ó clavan á ellas unas pértigas ó palos largos y delgados como se haria con los pares, poniendo otras pértigas menores ó estacas de través y sujetándolas con mimbres, sobre las cuales se aplica el bálago, sujetándole con cuerdas ó ligaduras de paja; cuanto mas apretadas son estas ataduras mas duracion tiene esta cubierta.

En cuanto á la piedra caliza en hojas delgadas que hemos dicho ya se halla en muchas canteras, es tambien una especie de cubierta muy usada en muchas aldéas y aun en algunas ciudades (1), en las que se encuentran fácilmente, es decir, á poca profundidad en la tierra; debe ser larga y ancha y no tener mas de una ó dos pulgadas de espesor. Es preciso tambien que haya pasado un invierno espuesta á las heladas antes de emplearla. Entonces es una cubierta sólida pero muy pesada que exige fuertes armaduras para sostenerla. Exige tambien una pendiente rápida y una gran elevacion en las armaduras para el caso de las aguas, de las lluvias y de las nieves. Así pues, las paredes costeras ó de los cartabones están con frecuencia escesivamente cargadas y aun separadas de sus plomos, si es que la armadura no está hecha de manera que apenas produzca empuje, lo que compensa y con esceso la ventaja de poder tener una á poco coste (1).

(1) Langres y Chaumont (Alto Marna), estan en gran parte cubierta de ellas.

Esta especie de cubierta conviene mucho para albardillas de los muros de cerramiento de poca elevacion; con *buenas tejas de caballete se pueden conservar mucho tiempo.*

ARTICULO LV.

De la medicion de la carpintería de taller, solado, obras de cerrajería, de pintura y vidriería.

La valuacion de las obras de carpintería de taller se hace segun la clase de ellas, midiendo su superficie ó solamente su longitud ó altura y su ancho, ó por un cálculo prudencial: por lo general todas las obras que se componen de tableros y peinazos rodeados de sus largueros y cabios se cuentan por su superficie, lo mismo las ventanas que en los bastidores subdivididos, sin tener en cuenta los huecos que quedan; al-

(1) En Jouchesi cerca de Chaumont, la tierra es ferruginosa. El que quiere construir vende como un pié de tierra de profundidad á los dueños de las forjas de las cercanías. En seguida hace la cueva y los cimientos, y allí encuentra en abundncia piedras planas y delgadas para la cubierta del edificio, en seguida piedra apropiada para construir, tanta se como necesite, aun para hacer una casa de dos pisos sobre el bajo.

gunas veces se miden por solo su altura cuando tienen un ancho conocido.

Las obras que se miden linealmente son aquellas que tienen 6 pulgadas (14 cent.) á lo mas de ancho y un espesor de 18 líneas (2 cent).

En cuanto á los solados se cuentan por baldosas ó á un tanto la vara ó metro lineal. Lo mismo puede decirse de la pintura que puede ajustarse por piezas ó por vara ó metro lineal, y mas comunmente por toesas ó tapias (50 pies) superficiales.

En la cerrajería y herrería ya hemos dicho que sus obras se contaban generalmente por piezas ó al peso, y en la vidriería, por lo comun por piezas con arreglo á sus dimensiones.

ARTICULO LVI.

De las memorias que se deben hacer antes de construir.

Cuando un hombre prudente se proponga construir debe en primer lugar fijar sus ideas y ponerlas en órden por escrito; esto es lo que se llama hacer la memoria detallada de las obras que se van á emprender, procurando comprender en ella todo lo que fuere necesario con la descripcion y dimensiones de cada objeto.

Hecha ya la memoria detallada con madurez y reflexion, se procede á hacer el cálculo del gasto que ocasionará este proyecto, á fin de no emprender nada antes de conocer bien los medios de ejecutarle.

Así es, como deseando yo há algunos años hacer construir una casa para mi guarda particular, que era tejedor, que tenia mujer y tres hijos de 10 á 15 años, compré con este designio un terreno en pendiente suave mirando á Levante, enfrente de la puerta de la iglesia y de la casa de ayuntamiento.

En esta situacion de mi terreno, no podia elegir un sitio mas conveniente para una casa pequeña, que el ángulo Sudeste del terreno, el cual sin embargo estaba dominado 5 ó 6 pies por la esplanada que habia delante de la puerta de la iglesia, ó bien hubiese sido preciso construirla en otras esposiciones colocándose á la sombra mirando al Norte, ó en las del Mediodía y Levante, que son las de las mas numerosas y fuertes lluvias: tambien se hubiera podido hacer en lo mas bajo del huerto, hácia la calle y á Levante, mas precisamente el terreno era escelente en este sitio, al paso que de muy inferior calidad en el ángulo Sudeste.

Me ocupé en seguida de la construccion y consideré que tenia necesidad de hacer dos cuartos algo grandes, uno que fuese limpio y capaz de contener todo el moviliario y las camas para cinco personas. El otro, á propósito para contener dos telares y algunas provisiones de la familia, como el vino, patatas, que requieren sombra, frescura y estar al abrigo de las heladas; era tambien necesario un horno para cocer el pan de esta familia, en un pais en donde na-

die cuece en casa de su vecino; era menester además un paraje cubierto para la leña, un gallinero y una cochiquera. Todo esto puesto uno al lado de otro hubiera exigido muchos y grandes tejados, tablas, embaldosados, etc.; así, pues, preferí poner todas estas cosas unas sobre otras, cuidando sin embargo de que todo se hallase sin confusion. Por consiguiente, hice el plano bajo la planta de un solo cuarto, á la que dí 21 pies (5 m. 85 cent.) de largo por 16 (4 m. 45 cent.) de ancho, de luz; su puerta de entrada situada en medio de la fachada debia tener 7 pies (2 m.) de alto, por 3 $^{1}/_{2}$ (1 m.) de ancho.

A la derecha é izquierda de esta puerta, proyecté dos ventanas, la una de unos 5 $^{1}/_{4}$ pies (1 m. 52 cent.) de altura, por 3 pies y 10 pulgadas (1. m. 9 cent.) de ancho; debia ser de dos hojas y servir para dar luz al cuarto, á la piedra de fregar inmediata á ella, á la chimenea colocada al costado y á la boca ó entrada de un horno de que hablaremos en seguida: la otra ventana que era mas pequeña, pues solo tenia 3 pies $^{1}/_{2}$ (1 m.) por 1 pié $^{3}/_{4}$ (50 cent.) de luz, se hallaba destinada á alumbrar á una pequeña escalera para subir al granero, á una trampa para bajar al cuarto de abajo, á una artesa para amasar, á una cama debajo de la escalera, etc.; en fin, por un tabique *QOO*, fig. 61, hecho de tablas de álamo; dividí este gran cuarto en dos partes desiguales, dejando así del lado de la escalera una larga

pieza de 6 pies (1. m. 67 cent.) de ancho, que dividí en seguida en dos partes por un tabique *X* semejante al precedente, en el cual deberian encontrarse las aberturas *OO* para las comunicaciones indispensables.

Hecha de esta manera la distribucion de este cuarto habia en el sitio: 1.° para una cama *A* de 4 pies de ancha destinada al padre y madre de esta familia; 2.° para otra cama mas estrecha *B* para la hija en el gabinete ó cuarto próximo, alumbrado por un tragaluz *Z*; 3.° para otra cama debajo de la escalera para los dos hijos; 4.° una artesa de amasar ó un armario *K* enfrente de la escalera, otro armario ó artesa *C*, un aparador *D*, una mesa de comer en medio del cuarto, un hogar *E* de ladrillos puestos de canto ó en sardinel debajo de la campana de la chimenea, un escurridero para dejar escurrir el vidriado, y un fregadero *H*. La pequeña trampa *T* al pié de la escalera debia estar sujeta y abrirse por medio de goznes y enrasar exactamente con el embaldosado inmediato, quedando habitualmente cerrada por un pasador.

El embaldosado inmediato á esta trampa, el del cuarto y los dos gabinetes inmediatos, escepto el hogar *E* debia hacerse de baldosa de barro cocido sentada con mortero de tierra herbosa mezclada con un tercio de cal apagada, que tenga por lo menos dos pulgadas de espesor y cargando sobre fuertes rastreles ó tablas de encina de desecho, sin albura, clavados sobre peque-

ños maderos de suelo, y formando un techo sin usar ninguna especie de mortero en la cueva ó cuarto de debajo.

Estos pequeños maderos de suelo, en número de 30 de 3 ½ á 4 ½ pulgadas de espesor, y de 9 á 10 pies de largo estarian por una parte recibidos en la pared, y por la otra en el medio de la latitud de la cueva ó bodega apoyados sobre una carrera de 7 pulgadas de ancho en su tabla por 3 ½ pulgadas de grueso, y cuyas estremidades cargarian en los muros costeros, y apeada ó sostenida por 4 pies derechos de encina de 7 pies de longitud, puestos verticalmente á 7 pies de distancia unos de otros, y que estribasen en unas buenas basas de piedra dura sentadas sobre un buen cimiento. Se comunicará fácilmente desde el cuarto de arriba á esta especie de cueva ó pieza baja, no solo por la pequeña trampa *T* y una escala, sino tambien por una buena puerta *M* de 3 ½ pies de ancha por 6 ½ de altura, hecha de tablas de encina como la del cuarto de arriba, ambas fortificadas con dos barrotes y un ventanillo por detrás. Estas puertas deben tener cada una dos fuertes goznes ó pérnios, un cerrojo interior y una cerradura á propósito. Sin embargo, el hogar *E* del cuarto superior, exigirá un embrochalado al estremo de la carrera en la cueva, y un piso ó suelo sólido por debajo, sostenido por cinco barras de hierro aplanadas ó de gruesa llanta, y cargado de una capa espesa de arena, sobre la cual se ponen ladrillos

de canto sentados con argamasa de cal y cimento á fin de evitar un incendio.

La cueva ó piso bajo que da al huerto estará alumbrada por dos cruceros *TT* fig. 60, de 3 ½ pies (1 m.) de altura por 2 y 4 pulgadas de ancho, cada uno con su postigo de encina esterior á manera de contraviento, colgado con goznes ó pérnios y que se cierren por dentro con una aldavilla y su hembrilla ó anillo, en donde poderse enganchar.

En cuanto al piso superior de este cuarto, se hará de la misma manera que el precedente, con buenas tablas recorridas que junten bien, sobre las cuales se pondrá un embaldosado con barro; las juntas se harán sin rebajos por medio de la garlopa, de manera que junten exactamente á fin de que no sea menester poner mas barro que una pulgada de espesor; todo se sostendrá por trece pequeños maderos de 6 á 7 pulgadas de grueso y 17 pies de largo, puestos á iguales distancias entre sí, y cargando por sus dos estremidades en los muros costeros; tambien es necesario hacer un brochal para el cañon de la chimenea en un estremo y otro brochal en el otro para la escalera, que provisionalmente estará cerrada y cubierta por una trampa que se mueve en su cerco de 7 pies de largo por 21 pulgadas de ancho de luz.

Dicha trampa para ser ligera, deberá hacerse con tablas de álamo con rebajo y solapo, embarrotadas y fortificadas con escuadras y sujetas

al cerco con goznes ó pernios, además un molinete para mantenerla abierta y dos aldabillas con sus hembrillas para mantenerla exactamente cerrada cuando se quiera.

La escalera de 24 pulgadas de ancho entre una zanca de encina de 10 pulgadas de ancho, y 5 ½ de espesor, y una zanca cajeada, sostenida oblícuamente contra la pared por tres patillas de hierro de figura de gancho, tendrá 12 peldaños y otros tantos contrapeldaños ensamblados á ranuras y lengüetas clavados y esmeradamente trabajados para poder dormir debajo, formando su trasdos liso una especie de techo, ó bien tendrá un armario. Tambien colocar sus pasamanos inclinados y sujetos contra la pared con clavos que entran en cuñas de madera metidas á la fuerza en las juntas del muro (1). No habrá otros apoyos ni barandillas en esta escalera para que haya mas libertad para subir la leña, haces, etc. (2).

El granero en el cual se podrá hacer fácilmente en lo sucesivo un pequeño gabinete ó cuarto al lado de la entrada ó desembarco de la escalera, estará alumbrado por dos huecos abiertos sobre las ventanas de abajo como estan figurados en el alzado de la figura 60. Estos huecos con sus

(1) Acaso seria mejor clavar en unos nudillos de madera recibidos en la pared. (*El T.*)

(2) Tambien se podrá subir por las aberturas del granero con horquillas de hierro ó de otra manera.

cercos de madera tendrán unos 5 pies de alto y 2 ½ de ancho y cada uno un postigo que abra hácia dentro, y que se cierra con una clavija ó con un pasador; todo hecho con tablas de álamo, fortificadas con barrotes y escuadras, y perforadas de una veintena de agujeros para dar suficiente luz cuando están cerradas; estos agujeros deben ser del diámetro de un dedo para que no puedan penetrar las aves en el granero. Por la misma razon, las paredes de 4 ½ pies (1 m. 25 cent.) de altura debajo del perfil de la armadura se subirán entre los pares hasta debajo de la tabla del tejado.

En cuanto á la armadura de este tejado, pensábamos hacerla tal como se puede ver representada de perfil en la fig. 59, lo que no exigirá mas que un tirante de 20 pies de largo y de 9 y 10 pulgadas de grueso, dos pares de 10 pies de largo con 7 á 8 pulgadas de grueso, cuatro correas de 14 pies de largo por 8 y 8 pulgadas, un pendolon de 4 ½ pies de altura con el mismo grueso que las correas, y 8 tornapuntas de 5 pies ½ de largo y 5 á 6 pulgadas de grueso; todo de encina escuadrada y sin albura en cuanto sea posible; dos líneas de coronas colocadas en lo mas alto de los muros costeros, cada una de 28 pies de largo, por la salida del vuelo en *a* y *a* fig. 59, las cuales podrán ser de haya ó álamo negro menos costosos que la encina. Por último se necesita tambien una parhilera de encina recta en sus cuatro caras de 50 piés y 4

pulgadas de largo, y de 7 pulgadas de grueso. La cubierta de este edificio exigirá 2,500 tejas y cerca de 26 á 28 tejas cobijas fuertes ó tejas de caballete. En fin, eran necesarios 48 contrapares de 14 pies de largo á lo menos, y de 18 á 20 haces de listones segun su ancho, de cerca de 4 pies de largo, lo que exigirá á lo menos 300 pequeños clavos de clavar listones, (chilla y media chilla) ó alfileres de los llamados de 14 á 15 líneas de largo.

Tal fué con corta diferencia la memoria detallada que hice para el edificio principal; pero era necesario añadir la del horno cuya boca en *A* fig. 20 debia hallarse debajo de la chimenea, á cerca de 3 pies y 7 pulgadas de elevacion sobre el nivel del embaldosado de este cuarto; sobre la parte superior habíamos proyectado un gallinero y debajo una cochiquera.

La construccion del horno se habia de hacer pegado al muro costero del edificio que miraba el Mediódía. En este paraje se harian las escavaciones y sustraccion de tierras ó cascajo que estuvieren demás para que estuviera á la profundidad necesaria, para tener debajo del horno una cochiquera bien empedrada, cubierta de un piso entablado de tablas recorridas para que juntasen bien, cuyas canales caerian debajo de un umbral de 7 á 8 pulgadas de grueso del lado del jardin, en donde habria para vaciar los estiércoles una portezuela que debiera estar habitualmente cerrada. Habria además otra puerta

de servicio *Y*, fig. 60. Se bajaria rápidamente de *K* á *Y*, fig. 61, en vista de la disposicion del local, por medio de algunos escalones abiertos en el terreno: la cochiquera estará rodeada de paredes, escepto en el lado en que se halla esta última entrada, y en la que se ajustaria una artesa ó gamella de piedra cubierta de un postigo movible, á fin de poder dar de comer al puerco sin verse obligado á entrar en su pocilga.

El horno estaria sostenido en la altura y espesor convenientes sobre viejas, pero todavía buenas piezas de madera de encina de 7 piés de largo ó sobre poco mas ó menos, y que formen de 5 á 6 de ancho, puestas muy juntas, las cuales se cargarán de tierra seca y de cascotes, formando una capa de 21 pulgadas por lo menos de espesor, bien apisonada, y sobre la que se hará el hogar del horno al nivel de la boca, construyéndole al mismo tiempo como se ha dicho en el artículo 42, con un diámetro de 5 pies sobre poco mas ó menos para bastar al consumo de cinco ó seis personas y de algunas otras que pudieran sobrevenir por casualidad. Esta es la razon por la que hemos proyectado el macizo de dicho horno, con una longitud de 9 pies por 7 solamente de salida, unido á la pared inmediata del Mediodía.

Encima de este horno habrá un pequeño gallinero, véase la fig. 60, debajo del tejado, con su puerta de entrada y su corredera para las gallinas; este tejado se guarnecerá por debajo

de los contrapares con una argamasa compuesta de tierra y cal, mitad por mitad, y blanqueada cuidadosamente como se manifestará mas adelante.

Este tejadillo exigiria todavía una docena de contrapares de 7 á 8 pies de longitud, dos haces de listones planos, cuatro haces de listones cuadrados, un millar de clavos ó de alfileres de 16 líneas, y medio millar de tejas, no comprendiendo en ellas seis cobijas de caballete.

Disposiciones generales.

Los cimientos deben ser cruzados y bien vaciada su caja hasta encontrar terreno firme; la primera hilada de fábrica de albañileria será de piedra en seco de 7 á 9 pulgadas á lo mas de espesor, del ancho ó grueso que se juzgue necesario, y sobre esta fábrica se asentarán las paredes á cordel, remetiéndolas de modo que resulten retallos por ambos lados y que tengan 24 pulgadas de espesor, que podrá reducirse á 21 debajo de las coronas, de manera sin embargo que conserven siempre un perfecto aplomo y se enrasarán bien, si es posible, conforme al plano (fig. 18). Para hacer esto se usará únicamente un mortero de tierra herbosa (1) un poco grasa

(1) Como los hornos de cal están por lo regular bastante distantes y la cal es muy cara, se prefiere generalmente los morteros de tierra á los de cal, porque no solo

bien batida, fuera del caso en que la presente memoria prescribe mezclar con él la cal, y será necesario ponerla en abundancia para que los sillarejos y mampuestos estén en él como anegados, metiéndoles á la fuerza á golpe de martillo. Despues de la desecacion de los morteros y al fin de la obra, se cojeran todas las juntas por afuera con una buena argamasa de cal viva y arena comun, ó de arena fina bien pura á partes iguales, especialmente en las paredes que dan al Poniente y al Mediodía. En los cuartos se cojerán las juntas y se guarnecerán y alisarán las paredes con un buen mortero ó barro de tierra herbosa, un poco de cal y escremento de caballo para poder pegar el papel sobre él; en el granero, en la cochiquera, en el gallinero y en la cueva, se limitarán á coger las juntas de las hiladas con argamasa de cal apagada y dos tercios de arena comun ó fina. Si se quiere blanquear el interior con agua de cal, seria preciso desleirla como leche sin nata, es decir, hacer una lechada espesa; entonces se pega como la cola, y no tiene el inconveniente de manchar los vestidos de todos los que se acercan demasiado á las paredes.

son mas económicos sino porque valen casi tanto y aun mas. La casa consistorial del pueblo que habito acaba de ser construida con mortero de tierra ó barro, y por esta razon solo ha sido necesario coger las juntas del lado de Levante con argamasa de cal y arena.

ARTICULO LVII.

Del cálculo estimativo ó presupuesto.

No basta hacer una memoria detallada de todas las obras que se proyectan, en las cuales es muy raro que no se haya olvidado nada, y que no sea necesario modificar ó desechar en parte cuando se pongan en ejecucion, sino que es preciso tambien prever y calcular todo lo que pueda costar esta ejecucion á fin de ponerse en estado de satisfacerla. Esta es la razon por la que es preciso volver á repasar todos los pormenores previstos, clasificarlos, medirlos bien y aplicar á ellos los precios generales del pais para conocer el resúmen y el total definitivo; es necesario suponer tambien que se ha olvidado algo, por consiguiente es menester asignar alguna cantidad para gastos imprevistos para el momento en que estén ya empezados los trabajos, pues entonces será casi imposible cejar delante de este aumento en los gastos, lo que sucede con frecuencia.

Todo esto bien estudiado y decidido, veamos como se estenderá la memoria y el presupuesto.

Respecto á este asunto hemos consultado diferentes autores, entre otros Bulet y Seguin muy estimados, y en particular Moussot, arquitecto que fué recomendado por la real sociedad, pero con toda la atencion de que somos capaces, no hemos encontrado nada mas sencillo, mas exacto claro y conciso que el método de Houlot, del

cual tenemos á la vista la memoria y presupuesto que hizo para la casa consistorial construida de nuevo sobre una porcion elevada de un antiguo cementerio: vamos pues á tomarle por modelo.

1.° Escavaciones para la cueva.

Presupuesto del autor.— Reduccion.

	t. (1)	p	pu.	t.	p.	pu.	f.	c	v.	p.	pu.	r.	m.
Longitud......	3	4	»										
Latitud........	3	»	»	2	4	6			29	7	7		
Prof. media....	»	1	6										
2.° *Id.* del horno.													
Longitud......	1	»	»										
Latitud.......	2	»	»	1	»	»			12	1	7		
Prof. media....	»	3	»										
Cubo total.......				3	4	6			41	8	7		
A 3 fr. y 50 cent........							12.	50				45	19

(1) Ya se ha dicho que la toesa equivale sobre poco mas ó menos á 7 piés lineales de Burgos, y presentamos este cálculo en dicha medida porque además de hacerlo asi el autor, se alteraría de otra suerte aquel algun tanto á no hacer una reduccion muy exacta: lo mismo hemos hecho respecto á las cantidades de su importe; pero para su mayor inteligencia ponemos al lado su reduccion aproximada en los totales. De igual manera se pudiera hacer en medidas métricas comunes. No cabe duda tambien en que este presupuesto no puede aplicarse á todas las construcciones rurales, que tanto varian segun los usos, género de cultivos, materiales, sus precios y otras muchas circunstancias; pero con algunas modificaciones podria servir de modelo. (*El T.*)

Art. 3.° Fábricas de piedra sillar y de ladrillo (1) *Memoria.*

Id. de sillarejos.

1.° De las paredes de la casa comprendidos los cimientos y hasta debajo del alero.

	t.	p.	pu.	t.	p.	pu.
Longitud calculada....	9	5	»	10	»	
Espesor.............	»	1	9			
Altura comprendidos los cimientos.........	3	3	»			

2.° De las paredes del horno, de la cochiquera y del gallinero hasta debajo de la armadura.

	t.	p.	pu.	t.	p.	pu.
Longitud calculada....	3	3	»	2	3	4
Espesor.............	»	1	9			
Altura comp. los cim..	2	3	»			

3.° De la masa del horno.

	t.	p.	pu.	t.	p.	pu.
Longitud calculada....	2	»	»	»	»	4
Espesor medio........	»	»	2			
Altura..............	1	»	»			

4.° Del macizado de las enjutas ú hombros................. 4 4

5.° Del cañon y de la cabeza de la chimenea.

	t.	p.	pu.	t.	p.	pu.
Altura sobre la campana.............	2	1	»	1	2	8
Contorno reducido....	1	2	»			
Espesor reducido.....	»	»	6			
Cubo total............				14	1	»

177 v 24 p. »

(1) El hogar es solo de ladrillo de canto que se contará con el embaldosado del cuarto; por otra parte el hueco de la trampa de la escalera se contará como macizo en el embaldosado del granero, lo que seria una compensacion.

Detalles de una toesa cúbica.

	fr.	c.
En una toesa cúbica de obra de albañilería, comprendiendo el desperdicio, entran 294 piés cúbicos, es decir, una toesa y 78 c. de toesa cúbica (1) de sillarejos en bruto, que costarán por gasto de saca y trasporte á 2 kilómetros (7000 piés) de distancia media, á razon de 15 fr. la toesa cúbica..................	26 fr.	72 c.
Además 215 piés cúbicos ó una toesa cúbica de tierra para mortero.	4	50
Mano de obra y otros gastos......	10	63
Precio de cada toesa cúbica...	41	65 (148 r.)
Las 14 toesas y un pie costaran.....	590	04
Piedra de fregar (comprendido el acarreo).....................	12	»
Total de los tres primeros artículos.	614	54 (2335 rs.)

Art. 4.° Carpintería.

	t.	p.	pu.	t.	p.	pu.
24 maderos para las cubiertas. Longitud total..........	15	»	»	5	»	»
Latitud.....	»	»	6			
Grueso.....	»	»	1			
12 cercos reunidos todos los largos..................	30	»	»	8	2	»
Grueso.....	»	»	4			
	»	»	5			

(1) Una toesa cúbica es equivalente á cerca de 8 metros cúbicos y de 12 varas y 19 piés cúbicos de Castilla, pero solo 216 piés cúbicos franceses (*El T.*)

	t. p. pu.	
Campanas y cadenas de chimenea. Longitud total desarrollada	4 » »	1 4 8
Grueso	» » 4	
	» » 8	
13 maderos para sostener el piso superior (1) (2). Longitud total	32 3 »	13 2 »
Grueso	» » 5	
	» » 6	
Una viga al aire para sostener el piso. Longitud	3 2 »	3 5 »
Latitud	» » 6	
Espesor	» » 3	
30 pequeños maderos sobre esta viga. Longitud de todos ellos	45 » »	7 3 »
Grosor	» » 3	
	» » 4	
36 tablas de desecho sin albura para los dos pisos. Longitud total	168 » »	1 0 8
Latitud	» » 6	
Espesor	» » 1	
2 coronas sobre las paredes Longitud de ambas	7 2 »	4 1 8
Grosor	» » 6	
	» » 7	
Suma		44 5 »

(1) Un madero es 100 decímetros cúbicos. *(El T.)*
(2) No se cuentan los embrochalados, porque hay maderos mas cortos que compensan este esceso.

	t. p. pu.	t. p. pu.
2 zapatones debajo de los estremos del tirante y juntos	1 3 »	1 3 »
Grosor	» » 9	
	» 9 4	
Un tirante. Longitud	2 5 »	2 5 »
Grosor	» » 8	
	» » 9	
Un pendolon	» 4 »	» 3 1
Grosor	» » 7	
	» » 7	
2 pares de armadura. Longitud de ambos	3 » »	2 2 »
Grosor	» » 7	
	» » 8	
4 correas. Longitud en conjunto	8 4 »	5 2 8
Grosor	» » 7	
	» » 7	
Una parhilera. Longitud total	4 » »	2 » »
Grosor	» » 6	
	» » 6	
8 jabalcones. Longitud total	4 » »	1 » 8
Grosor	» » 4	
	» » 5	
Una zanca de escalera, pilarote y pasamanos. Longitud	2 » »	» 4 6
Latitud	» » 9	
Espesor	» » 3	
Un escalon macizo. Longitud	» 2 »	» 1 2
Latitud	» 1 »	
Espesor	» » 8	
Sigue la suma		60 5 1

	t. p. pu.	t. p. pu.
2 cercos para las dos trampas		
Longitud total...........	4 » »	
Latitud.....	» » 4	1 4 »
Espesor. ...	» » 3	
Suma........		62 1 1
9 maderos en tosco para sostener el hogar del horno (1).		
Longitud total...........	9 » »	
Grosor.....	» » 4 » » 5	2 3 5
2 carreras. Longitud total 2 t. por 6 y 7 pulgadas y una parhilera de 6 á 7 pulgadas. Total......................		1 1 5
Un umbral y una carrera en la cochiquera. Longitud total.................		1 1 »
6 tablas en tosco para tabique y puerta..		» 4 »
Cubo total de la madera para carpintería y obras de afuera...		67 4 11

	frcs	cént.
A 7 francos 50 céntimos de coste, mano de obra y otros gastos (2) son.........................	590	44
12 escalones de 18 pulgadas de largo, otros tantos contrapeldaños, madera, mano de obra y clavazon......................	8	»

(1) Para un horno grande seria necesario hacer una bóveda de ladrillo ó de piedras llanas y delgadas.

(2) La subasta de la casa consistorial concedia 75 francos (285 reales) por metro cúbico de madera; ahora bien, hay 10 maderos en un metro cúbico, por consiguiente cada uno tiene 100 decímetros cúbicos.

5 toesas para la parte inferior de los huecos ó aberturas de la cueva, granero y gallinero............	9	»	
108 toesas de parecillos de hilo, de 3 á 4 pulgadas de grueso, de coste y mano de obra..............	43	20	
Total del artículo 4.º....	564	64	(2146 rs.)

Art. 5.º Cubierta del tejado

La superficie de la armadura á dos aguas es de 17 toesas, de las cuales solo 9 y $^{1}/_{2}$ en listones de debajo de las latas á 1 franco....	9	50

Detalle de una toesa cuadrada de cubierta de tejas acanaladas ó curvas.

44 latas ó listones planos á 45 francos el millar..	1 80	9,40
Clavos................	» 40	
200 tejas á 32 francos el millar comprendido el porte...............	6 40	
Mano de obra y otros gastos................	» 80	

Las 17 toesas costarán á este precio	159	80	
5 toesas de tejas de caballete de barro cocido á 2 francos de todo coste......................	10	»	
Total del artículo 5.º....	179	30	(681 rs.)

Art. 6.º

Plancha de hierro colado de la chimenea y de la meseta del horno 6 miriágramos á 4 francos......	24	»
Un círculo de hierro para la boca		

del horno, una tapadera de chapa de hierro y 6 grapones.........	9	»
Total del artículo 6.º.....	33	» (125 rs.)

Art. 7.º Embaldosado, techos á cielo raso, guarnecidos con barro y paja, etc.

La superficie del embaldosado del cuarto, el del granero, el del horno y el gallinero, es de 17 toesas (unas 17 tapias) comprendidos los gabinetes ó cuartitos.

Detalle de una toesa cuadrada de embaldosado.

Una capa de barro ó mortero de tierra.........	»	60	6	20
160 baldosas pequeñas á 32 francos el millar...	4	4		
Mano de obra y otros gastos.................	»	80		
Las 17 toesas importan..........			105	80
El cielo raso del gallinero hecho de listones ó de palos partidos á lo largo y guarnecidos de barro con paja entre los pares...........			7	20
Total del artículo 7.º.....			113	» (429 rs.)

Art. 8.º Carpinteria de taller.

La superficie del tabique *QOO*, fig. 3 p. 7 y la del tabique debajo de la escalera comprendidas las dos pequeñas puertas *O* y *O*, es de 4 toesas cuadradas y se harán de tablas de álamo ensambladas.

Detalle de una toesa cuadrada.

Para una toesa cuadrada se necesitan 7 toesas de tablas de álamo que á 70 cent. comprendido el porte hacen........	7	»	11	20
Clavos, mano de obra y otros gastos (1 fr. 20 céntimos y 3 fr.).....	4	20		

Las 4 toesas cuadradas á 11 fr. 20 cent. costarán.............	44	80
2 puertas con barrotes y riostras en la cueva y en el cuarto costarán.	16	»
Una ventana ligera con dos bastidores y una pilastra fija costarán..	15	»
3 ventanas de una sola hoja y otros de claraboya..................	18	»
2 ventanillos sencillos de encina para la cueva con barrotes y riostras..	9	»
3 ventanillos de álamo para el granero y el gallinero con barras y riostras de encina.............	19	»
Un vasar de campana de chimenea y otro vasar entre la chimenea y la ventana del cuarto...........	12	»
Total del articulo 8.º....	133	80 (508 rs.)

Art. 9.º

El enfoscado y estucado de todas las obras de albañileria al esterior, hecho con partes iguales de cal viva y de arena fina á 1 fr. la toesa cuadrada, habrá 26 toesas (próximamente otras tantas tapias) importará..................	26	»
Enlucido y blanqueo interior, comprendido granero, gallinero, etc., las 24 toesas á 1 fr............	24	»
Total del artículo 9.º.....	50	» (190 rs.)

Art. 10. Ferreteria.

1.º Herrage de las dos puertas de la cueva y cuarto proporcionado á ellas.......................	30	»
2.º De las dos puertas, de los dos gabinetes, de las dos trampas, y de una puerta de la cochiquera..	15	»

3.° De las tres ventanas de una hoja, una id. de claraboya, á 2 fr. 50 cent. y una de dos hojas de 3 fr.	12	»	
4.° De los dos contravientos y tres postigos á 2 fr. 50 cent. cada una.	12	50	
Total del artículo 10.	69	50	(265 rs.)

Art. 11. Vidrieria y pintura.

Vidrieria de una ventana de dos hojas, tres ventanas con un bastidor de vidriera y el de la claraboya.	18	»	
Tres manos de pintura á estas ventanas y á los dos contravientos del jardin.	4	»	
Total del articulo 11.	22	»	(83 rs)

Recapitulacion.

	Frs.	Cént.	Rs.	Mrs
Los 3 primeros artículos estimados. . . . . en	614	54	2335	»
El art. 4.° estimado. . . . . en	564	64	2146	8
El art. 5.° id. . . . . en	179	30	681	»
El art. 6.° id. . . . . en	33	»	125	16
El art. 7.° id. . . . . en	113	»	429	16
El art. 8.° id. . . . . en	133	80	508	16
El art. 9.° id. . . . . en	50	»	190	»
El art. 10 id. . . . . en	69	50	245	»
El art. 11 id. . . . . en	22	»	83	16
Además $^1/_{10}$ para beneficio del empresario.	177	98	656	10
Tambien $^1/_{20}$ para honorarios del arquitecto.	88	54	328	5
Total general.	2046	30	7775	13

Bien se echa de ver por la recapitulacion arriba espuesta, que calculando con arreglo á los precios concedidos al empresario de la casa consistorial ya citada, nuestra casita nos hubiera costado **2046** francos 30 céntimos, comprendido el $^1/_{10}$ de beneficio que en todas las obras de esta especie se concede al empresario y $^1/_{20}$ al arquitecto, lo cual hubiera podido muy bien retraerme de esta empresa y de este gasto, del cual no podia esperar mas que unos 30 ó 35 francos (114 ó 133 rs.) de arrendamiento; pero yo consideré primero que los precios de esta adjudicacion eran casi todos demasiado altos, aunque no fuese mas que la mampostería á 12 francos 15 céntimos la toesa cuadrada por 21 pulgadas de espesor, que me prometian hacerla á 9 francos de todo coste; el madero ó los 100 decímetros cúbicos que me daban á 5 francos: por otra parte ya tenia caballos, criados, tierra para hacer mortero que parecian no deberme costar nada, y maderas viejas apropiadas para mi empresa, etc., sin tener ningun empresario ni arquitecto que gratificar.

En todo caso espero que el presente presupuesto podrá servir de modelo.

ARTICULO LVIII.

Comparacion del precio de cada especie de construccion.

¿Cómo se ha de construir con solidez y al menor precio posible? Tal es la cuestion mas interesante que hay que resolver para aquel que

quiere construir; ¿y cómo se ha de resolver esta cuestion sino entrando en los pormenores de estos diferentes precios de cada especie de construccion para hacer la comparacion en la localidad en que se intenta construir?

En los dos artículos precedentes hemos valuado el coste, ó mas bien el gasto que era necesario hacer para construir una casa pequeña apropiada para alojar á un guarda tambien de oficio tejedor, que tenga con él su mujer y tres hijos jóvenes, en la localidad que me encuentro, y que para mas economía hemos calculado que seria construida de mampostería de piedra del país y con mortero de tierra.

Para saber si este género de construccion es mas económico que cualquier otro, nos bastará calcular un metro cuadrado de cada especie de construccion y comparar entre sí los diferentes resultados. Ya hemos visto anteriormente que el metro cuadrado de mampostería hecho con mortero de tierra ó barro de que hablamos, habia costado 3 francos y 4 céntimos al ayuntamiento por 24 pulgadas de espesor, en una subasta hecha sobre la memoria y presupuesto detallado que son auténticos. Partiendo de la misma base veamos lo que nos hubiera costado la misma medida (un metro cuadrado) de este edificio si hubiéramos querido construirle únicamente de piedra sillar bien labrada.

Hé aquí los pormenores de un metro cúbico segun el autor del presupuesto que hemos citado de la casa consistorial. En este metro cúbico entran, dice, comprendiendo en él $^1/_5$ de deshechos ó desperdicios, un metro y 200 decímetros cúbicos de piedra que costará de saca á razon de 12 fr. (45 y ½ rs.)..	14	40
Por el acarreo á 13 kilómetros (2 leguas y $^1/_4$) á razon de 10 francos el metro cúbico........................	12	»
Mortero de cal y arena...............	2	»
Descarga, mano de obra del metro cúbico y otros gastos menores.........	8	60
Precio del metro cúbico	37 f. (140 rs.)	

Por lo demás el precio del metro cúbico tiene que costar mas ó menos, segun la naturaleza de los materiales, su abundancia ó escasez en el país, su mano de obra, etc. Así es que el fabricado con piedras de las canteras de Bossancourt salia á 43 francos (164 reales), con las de Chevillon á 50 (190 reales), y el de ladrillo costaba tambien mas; y por último, el tabicon de entramado de 6 pulgadas de espesor (28 cent.), formado de una solera de 6 á 7 pulgadas de grueso, de una carrera de 6 por 7 con sus correspondientes pies derechos, tornapuntas, puentes, tabicado, guarnecido y blanqueado era tambien bastante mas caro que la mampostería hecha con mortero de tierra. Veamos ahora si por casualidad hubiéramos obtenido mas ventajas en la obra de tierra apisonada de que hemos hablado en el artículo 11 y otros muchos.

Hemos dicho que la tierra apisonada era una especie de adobe ó sillarejo artificial, y aun una especie de piedra que podrá fabricarse con tierra cruda casi seca, bien desmenuzada y despues comprimida en moldes grandes y pequeños, ó entre dos tablas hasta que se reducia á la mitad ó menos y mas si se puede; y que todas las especies de tierras eran á propósito para esta fabricacion, escepto la arena ó la arcilla puras; pero que sin embargo toda suerte de tierras arables son mejores que las que eran mas suaves, mas manejables, y se asemejan mas á una buena tierra de jardin, con tal que no se encuentren en él las yerbas ni raices, y sobre todo estiércol, salvo el dejarla secar bien á la sombra despues de su fabricacion.

Asi pues, en cualquiera parte que uno se encuentre, cualquiera que sea la posicion que se elija para construir, á no ser la roca viva, se puede esperar encontrar fácilmente tierra susceptible de ser apisonada; en primer lugar, en la escavacion que se haga para los cimientos del edificio que se intenta hacer, en la de la cueva, en el patio, en el jardin, en la calle ó en los caminos inmediatos en donde perjudica mas que es útil, etc., etc. En todo caso, la mayor dificultad seria la de acarrear esta tierra bien con la carretilla, bien en un carro á muy corta distancia, lo que á la verdad no seria muy costoso; sin embargo, como acabamos de repetirlo, esta tierra no debe ser ni demasiado grasa, ni de-

masiado cruda, ni demasiado pedregosa; si no fuera posible procurar otra mejor, seria necesario mezclarla con arena ó grava, ó pasarla por una zaranda antes de añadir otra que tenga mas consistencia; entonces la ventaja que resultaria de servirse de la tierra apisonada seria tanto mas restringida, cuanto mas precision hubiere de hacer estas mezclas ó mayores dificultades en hacerlas. Pero lo repito, seria necesario ser muy desgraciado, ó mas bien muy torpe cuando se quiere construir y uno se decide á emplear la tierra apisonada, para adoptar una posicion en que no se hallase una tierra á propósito para esta fabricacion.

Supongamos, pues, por un instante, que esta tierra no costase mas trabajo que cogerla cerca del paraje ó en el paraje mismo en que se va á emplear; entonces fabricando los cajones en grandes moldes sobre los cimientos mismos, como hacian los Romanos, y como se hace todavia en Lyon, dos hombres bastarán en un dia para hacer 4 metros cuadrados de obra de tierra apisonada con 21 pulgadas de espesor, que es la medida ordinaria para obtener toda la solidez posible (1).

Ahora bien: los jornales de estos dos hombres pudieran muy bien costar:

(1) Dar mas grueso á una fábrica seria un gasto supérfluo; dar menos, los operarios no se podrian mover en el molde en donde se ven precisados á trabajar.

El del maestro pisador....................	8	rs.
El de su peon ó compañero................	6	»
Por trasporte, mortero ú otros gastos.......	2	»
Así pues, 4 metros cuadrados costarian...	16	»

Esto ciertamente no es la mitad de lo que costaria de mampostería de piedra y barro, ni la novena parte del coste de un tabicon entramado, ni la décima novena parte de fabrica de ladrillo, y á lo mas $^1/_{20}$ del de la piedra sillar. Sin embargo, la tierra apisonada es bastante sólida para sostener, como se tiene dicho unos pisos sobre otros, y no nos cansaríamos, de repetirlo es mas sólida, mas fresca en estío, mas caliente en invierno que ningun tabique entramado por bien guarnecido que esté, y cuando está cubierta de un enlucido puede rivalizar con las paredes de ladrillo ó de piedra sillar por su bella apariencia, sin contar con la hermosura de que es susceptible, por las bonitas pinturas al fresco que no alteran el sol, ni las lluvias, las heladas, ni ningun meteoro conocido.

Unos 16 reales cuatro metros cuadrados por unas 21 pulgadas de espesor, ciertamente no se puede esperar en apariencia, nada mas módico en materia de paredes apropiadas para sostener pisos, armaduras de tejados, almacenes considerables de granos, forrajes, fábricas, etc., y aunque se debiera añadir una tercera parte ó mitad por razon de trasporte á lo lejos de la tierra indispensable para esta fabricacion, ¿quién podria titubear en el dia en

adoptarla de preferencia á cualquiera otra?

Sin embargo, en la tierra apisonada se ha encontrado un obstáculo real á su propagacion, y es el clima sumamente húmedo y lluvioso de los paises del Norte. Esta fabricacion, segun el método de los Romanos, exige un cielo sereno y un buen tiempo bastante sostenido que permita acabar prontamente una obra que se hubiere emprendido; cuando la lluvia sobreviene antes que esta obra esté á cubierto por un buen tejado; produce grande daño. Esta es la razon por qué Cointereau, antiguo arquitecto en Lyon y Grenoble, en donde habia fabricado muchos edificios con tierra apisonada con bastante facilidad, habiendo ido á establecerse á París, en donde los estíos son con frecuencia mas lluviosos y mas húmedos que en Lyon, se halló tan contrariado en sus empresas de tierra apisonada ejecutadas al aire libre, que ideó fabricarlas de antemano debajo de cobertizos, en pequeños moldes, asi como se fabrica la teja. Así llegó facilmente y con pocos gastos, por medio de mazas y otros aparatos que en su tiempo describió en sus conferencias, á construir con tierra apisonada varias casas, y aun vivió en una de ellas.

Sin embargo, los procedimientos de Cointereau eran buenos y espéditos; sus adobes hechos en pequeños moldes valian mejor y quizá mas que los de los Romanos hechos en tapiales ó en grandes moldes, porque su densidad era no

solo superior sino siempre igual, al paso que hay mucha diferencia de un paraje á otro en la de los Romanos, todavía en uso en Lyon, en Grenoble y en otra parte. Por desgracia nada de esto se notó; se confundió su obra de tierra apisonada con la de la Champaña *pouilleuse*, que se fabrica tambien en moldes y que se hace secar en seguida al sol. No se tuvo en consideracion que esta clase de obra no era mas que lodo batido y mezclado con paja, ó algunas veces sin ella, que se resquebraja á medida que se deseca, incapaz de soportar ningun peso, al paso que la tierra apisonada de Cointereau, así como la obra de los Romanos no se hace y no puede ser buena si no se ejecuta con tierra bien desmenuzada y casi seca, que se reduce por la compresion á la mitad y menos de su volúmen; que por la desecacion lenta y sucesiva adquiere insensiblemente una duracion y solidez iguales á la de la piedra, y se hace capaz de sostener los mas grandes pesos, armaduras de tejados y casas enteras de muchos pisos, y puede durar tambien durante muchos siglos.

Cointereau parece haber probado matemáticamente en sus conferencias, que era posible fabricar la tierra apisonada con tan pocos gastos, que unos cuatro metros cuadrados de pared de 14 pulgadas de espesor, no costarian mas que unos 2 fr. (8 rs.) lo que seria una mitad menos que la de los Romanos, que se hace todavía en Lyon.

Con el fin tambien de evitar los inconvenientes que presentan y las degradaciones que esperimentan las obras de tierra apisonada en los paises húmedos y en que llueve con frecuencia, se ha inventado en el Norte un nuevo género de obra de albañilería que no es mas caro que la obra de tierra apisonada, y que se hace tambien en grandes moldes ó tapiales y es muy usado en Suecia, Noruega y mucha parte de Alemania. Este método de construccion, no solo es conveniente en las circunstancias indicadas, sino que es estraordinariamente útil para los eriales areniscos, en donde careciendo de otros materiales se puede aplicar para hacer cercas y edificios siendo los construidos tan firmes y aun mas que los de tierra apisonada.

Redúcese pues, á fabricar por medio de los tapiales una especie de cajones ó sillares artificiales compuestos de $^{9}/_{10}$ y aun $^{15}/_{16}$ de arena y de $^{1}/_{10}$ ó $^{1}/_{16}$ de cal.

Este género de obra inventada en estos últimos tiempos, segun se dice por Rydin, ingeniero sueco, se ha generalizado bastante en muchas ciudades de la Pomerania en donde la economía y la duracion de ella son bien comprobadas.

Una pared construida con este género de albañilería, no se compone mas que de arena y cal, sin ladrillos ni piedra de ninguna especie. La cantidad de cal varía segun la naturaleza de los materiales; la arena entra desde diez á quince partes en volúmen y la cal por una parte sola-

mente. Despues de haber mezclado estas dos materias por el intermedio del agua y de aparatos especiales, se trabaja con la mezcla obtenida absolutamente como para la construccion de tierra apisonada; apisonándola bien con un pison se obtienen paredes de una pieza formadas de una especie de argamasa que se endurece con el tiempo y cuyos paramentos pueden pasarse sin enlucidos, pues sálen enteramente hechos del molde. Los huecos de las puertas y ventanas se sierran en seguida en la pared haciéndoles de las dimensiones requeridas.

Por lo demás, en estas construcciones, así como para las de tierra apisonada, los hogares y la salida de humos de las chimeneas, deben construirse de tierra, de fábrica de ladrillo ú otra de albañilería comun, pero no sucede lo mismo en los cimientos, pues segun el procedimiento de Rydin, las paredes están únicamente formadas de arena y cal, y no necesitan cimientos, pues la misma argamasa los forma (1).

En cuanto á los pormenores de la ejecucion, se reduce á decir que la arena debe de ser sèca y áspera al tacto. Es preferible la cal hidráulica á la cal grasa. La mezcla de los materiales puede hacerse de diversas maneras. El primer método por el cual se economiza mas cal, consiste en apagar esta con mucha agua, de manera que

(1) Es sabido que uno de los medios de fundar en los terrenos compresibles y pantanosos, es hacerlo sobre arena. (Véase el *Manual de Arquitectura de esta Enciclopedia*).

se pueda formar con ella una pasta muy fluida, ó mas bien una lechada de cal espesa y verterla en este estado en el molde ó en el aparato en que se haga la mezcla. Por el segundo método, se mezclan primero por separado tres partes de arena por una de cal, como para un mortero comun, y se añade en seguida el resto de la arena para mezclarla exactamente. Finalmente, el último método es aplicable cuando la arena está húmeda y es demasiado fina, en cuyo caso se mezcla la arena con la cal en polvo y se la arroja en el cajon formado por los tapiales con agujas altas y bajas, en donde se revuelve mas y se apisona fuertemente.

Esta clase de obras se levanta por zonas horizontales, pero no se pueden sentar los moldes sobre ellas hasta haberlas dejado endurecer durante 24 horas. En los paises calidos acaso lo permita el clima antes de este tiempo, pero tambien es de creer con fundamento, que esta rápida desecacion debe influir mucho en su duracion por no darse lugar á verificar la íntima adhesion y consolidacion que debe haber entre los materiales que componen esta argamasa.

Pero ya hemos hablado suficientemente de estas construcciones de materiales apisonados, hablemos ahora de los pisos y armaduras nuevas que Cointereau ha inventado igualmente, comparemos su gasto con el de las armaduras y pisos antiguos, y veremos si merecen que se les prefiera.

Los pisos de tablas de encina son evidentemente mas caros que los embaldosados, pero estos son menos fáciles de incendiar; sin embargo no estan al abrigo de un incendio como los de Cointereau; comparemos pues unos con otros para su estimacion (véase el artículo 56) y tomemos todavía por ejemplo los de nuestra casita fig. 60 y 61.

El piso superior por ejemplo, está sostenido por 13 maderos de suelo, rectos, de buena madera y de cuatro caras, que tienen cada uno 18 pies de largo por 7 y 7 pulgadas de escuadría.

	frcs.	cents.	
Estos trece maderos de estas dimensiones costarian lo menos......................	113	75	
Las tablas de álamo necesarias para este piso.............	38	80	
Los clavos....................	4	50	
La mano de obra de carpintero.	21		
Total del coste del piso de madera	178	5	(672 rs.)

En el piso embaldosado ordinario los 13 maderos mencionados son los mismos y estimados en razon á no tener que ser maderos limpios y rectos, costarian......................	97	50	
Los costeros necesarios ó levaduras para este piso sin albura, con los clavos.	24		
Por 18 metros de embaldosado.......	43	40	
Total del piso embaldosado	164	90	(628 rs).

Segun Cointereau, el piso estaria sostenido por tablas de pino forradas con

otras en las juntas, cortadas un poco en figura de bóveda en lugar de maderos de suelo, estas tablas de unas 7 pulgadas de ancho á 25 cent. el metro (4 pies y 7 pulgadas).......	32	50	
Por el forjado acodalado ó empuentado y guarnecido de 60 metros lineales á 30 centes. el metro...............	30		
De enlistonado y enlucido del techo de 28 metros cuadrados á 1 fs. 5 cent. el metro........................	42		
Embaldosado valorado como arriba.....	43	40	
Total del piso incombustible de Cointereau.........	147	90	(542 rs).

Por lo que precede se ve que el piso incombustible de Cointereau, ya mencionado en el artículo 15, costaria menos que uno embaldosado, ó un piso ordinariamente valuado anteriormente en 177 francos y 3 cent., lo que haria una diferencia de mas de 29 francos.

Ahora comparemos el cálculo ó presupuesto de nuestra casita, con una armadura y cubierta incombustible segun el sistema de Cointereau.

Segun nuestro presupuesto (artículo 57), la armadura de nuestra casita exige las correas, pares, pendolon, parhilera, soleras, jabalcones, etc., 1800 decímetros cúbicos á 7 frs. 50 cent. los 100 decímetros cúbicos.	135	
Por 216 metros lineales de contrapares.........................	43	20
Por 16 metros de listones cuadrados para debajo de las latas á 50 cent. el metro.....................	8	
Por lata ó tabla estrecha, los clavos,		

hechura y gastos menores é imprevistos	51	»
Total del tejado no comprendida la teja..............	227	20 (787 rs.).

En cuanto á la armadura y cubierta de la de Cointereau, fig. 9, lám. 1.ª, hé aquí cuál es su valuacion no comprendida la teja, á partir desde el nivel de las carreras, lo que es inferior, porque puede compararse con las paredes del granero, contando sin embargo los cerchones desde el piso superior hasta debajo de la cima ó caballete del tejado.

	frs.	cénts.
Así pues, diremos que estos cerchones ó camones en ogiva, colocados de 18 en 18 pulgadas, están formados cada uno de 12 metros lineales de tablas de pino duplicadas ó forradas con otras en las juntas, que á 1 franco el metro hacen 12 francos para un solo cerchon... 12 } Y para los clavos un ciento por cerchon... 1 } 13 frs. por 14 hacen.	182	
Acodalado ó empuentado, forjado y rellenado entre los cerchones y por encima, de 72 metros cuadrados á 75 céntimos el metro......	54	
Enlistonado y guarnecido del cielo raso inferior, 36 metros........	54	
Suplemento de albañilería debajo de los muros apiñonados ó de los cartabones, unos 6 metros cúbicos..	34	70

Los 216 metros lineales de contrapares empuentados, forjados y guarnecidos esmeradamente á 25.	54	»
Total de la armadura del tejado de Cointereau sin la teja....................	378	70 (1449 rs.)

Por lo que se ve que el gasto de esta armadura y de este tejado escederia en la cantidad de 151 francos y 50 céntimos (576 rs.) el precio de la armadura y tejado actual; pero ¡qué diferencia no hay en el valor real y positivo! Bajo la techumbre actual, no se halla nunca mas que un mal granero abierto á todos los vientos, atravesado é interceptado por un tirante á 4 pies sobre el piso, que impide comunicar fácilmente de un lado al otro de este granero, al paso que con la armadura de Cointereau se tendria un vasto alojamiento caliente en invierno, fresco en el estío y totalmente al abrigo de un incendio. El escedente del valor de este alojamiento sobre el granero actual, es mas que 4 veces, es decir, 606 francos (2280 rs).

No llevamos mas adelante nuestras comparaciones, porque las pocas que quedan por hacer son tan insignificantes, que creeríamos ofender á la inteligencia de nuestros lectores, asi como sus conocimientos en el cálculo. Hemos dado algunos modelos que creemos convenientes, y pueden servir de guía sin temor de cometer demasiados errores, que por otra parte serian fáciles de reconocer y de rectificar.

ARTICULO LIX.

Orientacion y distribucion interior.

Ya hemos dicho algo acerca de ella en el artículo 1.° y hemos unido el ejemplo al precepto en otros artículos para la situacion y distribucion de la casa que hemos presentado por ejemplo, como demuestran las figuras 59 60 y 61.

Por lo general, una buena disposicion y una buena orientacion son lo que hay mas de esencial para la comodidad y la salubridad de las habitaciones, lo que es casi siempre fácil de obtener cuando se quiere construir en el campo, y sin embargo nada es mas raro que encontrar una ú otra de estas dos ventajas, porque nunca por decirlo así se ha pensado en ello. Lo mismo sucede casi siempre con la disposicion interior de las habitaciones; si no se tiene terreno ó no se quiere construir mas que un solo cuarto, se hará simplemente un cuadrado ó un rectángulo de 17 á 18 pies de largo por 16 á 17 de ancho, con una puerta y una ventana que dé á la calle mas bien que al patio, si le hay, sin tener en cuenta la direccion del sol. Así por ejemplo, he habitado largo tiempo en una antigua quinta bien espuesta á Levante entre un patio y un jardin, pero todas las casas del pueblo tenian sus puertas y ventanas al Noroeste, espuestas á la lluvia mas fria, á la esposicion mas desagradable ¿y por qué? Porque se hallaban á la orilla de la

calle principal, la calle mayor, hallándose sin embargo muy separadas una de otra; nada hubiera sido mas fácil al construirlas todas de madera, que hacerlas dar solamente un cuarto de conversion; entonces todos los habitantes hubieran gozado del sol á Levante y Mediodia todo el año, así como sus patios y jardines, y las enfermedades endémicas á que estaban muy sujetos no los hubiesen diezmado.

Durante los quince años que permanecí entre ellos, ni yo ni mis criados estuvimos enfermos, y aunque yo hacia esta observacion á los que querian levantar nuevas habitaciones, no pude determinar á ninguno á disponer convenientemente sus huecos de puertas y ventanas; ¡tan difíciles son de vencer en el campo la costumbre y la ignorancia!

En cuanto al cuarto de que hablábamos hace poco, se pudiera fácilmente al construirle (sobre todo si fuese para un pobre), dejar algunos rehundidos para tener algunas comodidades, ya para colocar un aparador en todas sus dimensiones, ya unas tablas que sirvan de vasares para poner el vidriado, en otra parte un pequeño armario, un puchero, una olla ó cualesquiera otros utensilios, y cuando no fuera sino para guardar las pajuelas ó los fósforos, se debe conservar á lo menos uno de los mechinales ó agujeros que han servido para meter las puentes que han sostenido los andamios, no tapándolos mas que por afuera. Los albañiles saben

muy bien todo esto, pero si no se ha previsto y convenido todo de antemano, y sobre todo si no se está presente para advertirlo, todo será alineado y tapado sin misericordia, pues el mortero sirve tan bien para ocultar todas las faltas, que media hora después de su aplicacicn ya no será tiempo, ni aun se conocerá que se ha perdido tan fácilmente y para siempre la ocasion de tener algunas pequeñas conveniencias en su habitacion.

Si hubiere bastantes fondos para construir dos cuartos, se les hará quizás tan grandes y tan anchos como lo permitan los maderos de suelo, pero no se dejará ningun hueco de estos que tan cómodos son en el espesor de las paredes aunque tengan dos ó tres pies de grueso: acaso se hagan dos chimeneas aplicadas una contra otra, de las cuales una es casi siempre inútil, y no sirve sino para enfriar la habitacion, pero no se pensará en aprovecharse del calor de aquella en que se haga fuego continuamente, para procurarse casi sin gastos en el segundo cuarto, ya una pequeña estufa ó vasares, ya una alacena en esta pared para poner á secar la ropa, preparar algunos compuestos de leche, desecar algunas frutas ó provisiones, etc. Los operarios, es decir, los albañiles se guardarán muy bien de hablar de ellas, sobre todo si se hubiere ajustado la obra por varas ó metros cúbicos, porque seria necesario poner mayor cuidado y habria algunas dificultades que vencer. Y si mas

adelante se decide el dueño á hacer algunas variaciones para tener mas comodidades, solo será con detrimento de la solidez de la construccion, y sobre todo de su dinero, lo que hubiera evitado con un poco mas de prevision.

Si un habitante del campo (que sea peon ó labrador), construye dos cuartos contiguos, el uno servirá siempre de entrada ó paso para el otro, y la puerta dando á la calle ó al patio, estará siempre en el estremo opuesto al otro cuarto en la peor esposicion posible, como por ejemplo, al Noroeste. Siempre se querrá entrar directamente en este primer cuarto sin vestíbulo, sin soportal y sin tambor, y lo que todavía es mas, se dejará siempre la puerta abierta, sea que se coma, sea que, y esto es lo que sucede las mas veces, estén en ella, y que esta puerta abierta haga con frecuencia dar humo á la chimenea ó incomode el frio á los que la rodean.

Creemos pues que es muy conveniente presentar aquí algunos ejemplos para agregarlos á los preceptos contenidos en el curso de esta obra: empezaremos por la habitacion de un maniobrero y pobre labrador: en seguida de un propietario labrador, y por último de una habitacion con dependencias propias de una grande esplotacion.

Habitacion de un maniobrero, pequeño labrador.

Para nuestro ejemplo vamos á suponer el ter-

reno de una pendiente de unos 15 grados sobre poco mas ó menos, lo que puede suceder con bastante frecuencia, y lo que por lo demás puede procurar bastante economía; en efecto, se conoce fácilmente que cuanto menor sea la superficie ocupada por las construcciones, menos dispendiosas serán, aun cuando no fuese mas que la cubierta por ejemplo, que para varios pisos como para uno solo ocupa siempre la misma superficie, y ciertamente este gasto no es de escasa consideracion; esta parte de la construccion es la mas costosa y la que llena tan difícilmente su objeto principal, el de preservar todas las otras de las intemperies de las estaciones.

Sin detenernos mas tiempo acerca de este principio, vamos á dar una descripcion detallada del modelo de habitacion que proponemos, no porque tengamos la pretension de mirarle como esclusivo ó susceptible de una aplicacion general, por ser demasido numerosas las circunstancia para que pueda convenir siempre un solo proyecto ó no requiera numerosas variaciones. Así por ejemplo, la naturaleza y la esposicion del terreno, los materiales diversos de que se puede disponer, el gasto mas ó menos considerable que se quiere ó puede hacer, son otros tantos casos que exigen diferentes sistemas de construccion.

Hemos pues creido suficiente dar un ejemplo de una habitacion de un maniobrero y pequeño

labrador que tenga muger é hijos, algunas bestias como uno ó dos caballos ó mulas, una vaca, un puerco y unas gallinas; porque este Manual contiene los datos necesarios para construir una habitacion de menor importancia. Véase los artículos 56 y 57.

Se ve pues (fig. 64), que la pendiente del terreno, indicada por una línea punteada ha proporcionado el medio de establecer en una especie de basamento (fig. 63), los establos y otros alojamientos de animales, igualmente que una troj *I* (fig. 63) la que por medio de varios huecos ó aberturas se hallaria suficientemente ventilada para alejar de ella toda humedad; es de notar, que uno solo de los lados de esta troj no estaria sobre el nivel del terreno esterior sino la mitad de su altura sobre poco mas ó menos, (véase la línea de puntos de la fig. 64, y que seria muy fácil quitar el poco de tierra que existe á lo largo de las paredes laterales. Así pues, seria siempre bueno reservar un paso á lo largo del muro del testero de esta troj; que preservando al grano de la poca humedad que pudiera atacarla, facilitaria mucho la ventilacion.

Dando este basamento á la habitacion, una posicion mas sana por su elevacion sobre el terreno circundante, y su aislamiento del mismo terreno, no hace el acceso mas difícil, puesto que hemos reservado una entrada por medio de un número de peldaños en la pieza *h* fig. 62, pieza que constituye el portal ó zaguan, tan

recomendado en el curso de nuestro Manual. Desde esta pieza se entra en la comun *c*, en la que duermen los jefes de la familia; en el ángulo del fondo á la derecha está situado el hogar que contiene la entrada del horno *g* delante del horno; *e* cuarto de mozos: enfrente á la izquierda é inmediato á la cama del padre y de la madre, *i* cuarto de las mozas ó hijas; *f* pequeña estufa ó taller que sirve para diversos oficios y usos; *b* segunda entrada á la que se llega por la escalera *á* que viene á desembocar en ella.

El piso superior, destinado á contener forrajes ó granos, no puede estar servido sino por una escalera que parta de la mesilla *b*; el hueco que da luz á este cuarto debe tener un balcon y una garrucha que facilite el servicio, (véase la fig. 65 que representa la fachada de esta habitacion): los dos huecos de estas ventanas están al enrase del piso y sirven para ventilar este granero por medio de trampas de corredera que se levantan y bajan á voluntad.

a, fig. 63, es la entrada comun á todas las partes de la habitacion; *b*, es la escalera que conduce al piso superior, y debajo del cual se ha hecho en *e* un gallinero que tiene un pequeño patio *f*, cerrado por tablas y comun con la cuadra *h*, de la cual recibirá el estiércol; *d* es la cochiquera con su gamella que da al pátio pequeño semejante á la citada mas arriba *f*; al mismo da tambien el establo para la vaca *g*: en fin, *cc* son pequeños pasillos que conducen á los

diversos establos y patios: en los cerramientos por medio de tablas que forman los corrales, pudieran dejarse puertas para la entrada directa de los ganados.

La troj *i* (fig. 63), de la cual se reservária una parte para cocedero, puede sin inconveniente contener los dos pilares indicados en la planta (la misma fig.) de piedras, ladrillos y aun pies derechos, teniendo el cuidado de ponerles sobre basas de piedra bastante elevadas para preservarles de la humedad: estos apoyos producen mucha economía en el establecimiento del piso de la planta baja.

La pendiente muy rebajada de la armadura de esta habitacion, indica bastante bien que hemos supuesto que la cubierta es de zinc: esta cubierta se halla en la actualidad á un precio bastante poco elevado para poder hacerse comun. (Véase el suplemento de los artículos de las cubiertas). Los otros ejemplos constituyen diversas especies de cubiertas.

Creemos supérfluo entrar en mas pormenores para esta construccion, cuyos planos, corte y alzado nos parecen suficientes para facilitar su inteligencia.

Despues de haber dado un ejemplo de una construccion rural de poca importancia, vamos á dar el de una habitacion de un pequeño propietario labrador que tenga tres ó cuatro caballos ó mulas, otras tantas vacas y un pequeño rebaño de carneros.

Habitacion de un pequeño propietario labrador. Figuras 66, 67 y 68.

Para proceder con órden daremos la descripcion de un cuerpo de habitacion, despues haremos los de los edificios accesorios que sirven para la esplotacion.

La habitacion desde la cual debe ejercerse fácilmente la vigilancia del amo, se colocará á la estremidad de esta pequeña granja y en la direccion de uno de sus ejes, y contendria en el piso bajo (fig. 66): *A* un vestíbulo, *B* una cocina que contiene un horno, *C* una sala comun que sirve para la reunion de la familia, y que dá á un jardin así como al patio grande, *D* cuarto de los dueños, *E* cuarto de las mozas, *F* cuarto de los mozos, *G* gabinete ó despacho, y *H* escalera que conduce al piso superior que contiene un gran secadero, cuartos de criados y otras piezas accesorias. Por lo mas bajo de esta escalera se baja á una cueva hecha en una parte del piso inferior. *I* es un pasillo que conduce á un pequeño corral, *J* un comun debajo de un cobertizo: dos pocilgas para puercos *KH*, una conejera, y un gallinero encima. *M* lechería inmediata á un cobertizo destinado á su servicio, y debajo del cual se halla construida una dependencia *Y* de la cocina. *N* troj que tiene una doble entrada que sirve principalmente para facilitar el acceso de los carruajes que vengan á

descargar las gavillas y las mieses. *O* aprisco, *P* cuadra, *Q* vaqueriza, *RR* pasos por los cuales se puede distribuir directamente en los comederos, pesebreras y rastrillos el alimento de los ganados; *SS* graneros llamados perpendiculares de los que hemos dado una descripcion detallada (art. 40), y de los cuales la parte inferior puede servir de cocheras, cobertizos, etc. *T* gavillero de techumbre movible por medio de una palanca colocada debajo de la era de tablas de este gavillero; *U* gavillero de techo fijo, debajo del cual se halla colocada una grande artesa que sirve de abrevadero y que por este medio se encuentra cubierta; *V* hoyas de estiércol que reciben por regueras los orines de los diversos establos. Las figuras 2 y 3 son la elevacion y corte generales de esta habitacion.

Habitacion con dependencias á propósito para una grande esplotacion, fig. 69.

Desearíamos poder dar mas géneros diferentes de habitaciones rurales y llegar por grados á la que fuese á propósito para una grande esplotacion, pero el temor de dar mayor estension á este Manual nos lo ha impedido; y despues, lo repetimos, se encontrará en el discurso de esta obra, en los ejemplos que acabamos de demostrar y en el que vá á seguir, todos los documentos necesarios para las diversas construcciones, segun

el grado de importancia de cada hacienda (1).

Al manifestar nuestro sentimiento por no poder dar mas variedad (variedad que sin duda está lejos de intimidarnos, pero que sin embargo tememos no poder satisfacer), pasamos á la descripcion de una construccion apropiada para una grande esplotacion y habitada por el mismo propietario que la quiere dirigir y administrar. Para este fin su habitacion debe contener toda su familia, estará dispuesta de manera que goce de todas las ventajas de una grande y fácil vigilancia, sin embargo, sin tener los inconvenientes que acarrea necesariamente esta especie de esplotacion; por esto pues, con este objeto la hemos colocado ligada con los diversos edificios para el servicio, sin estar por eso en contacto inmediato con ellos, y la hemos conseguido por medio de galerías cubiertas, pero

(1) Las consideraciones y pormenores en que entra el autor sobre estas diversas especies de construcciones apropiadas á la diversa estension é importancia de la esplotacion agrícola de una determinada hacienda, puede exigir algunas variaciones con arreglo á los climas y á los productos del terreno. En unas partes escasearán los pastos, por ejemplo, y no serán necesarios los apriscos; en los distritos vinícolas será preciso dar estension á las bodegas, asi como donde se cultivan cereales y con ganado mular mas amplitud á las cuadras, y así respectivamente; pero siempre que sea posible deberá ser variado el cultivo y la labranza con ganado vacuno; la cria de aves de corral y de cerdos proporcionarán tambien muchas utilidades y grandes recursos. (*El T.*)

de una grande sencillez. Es preciso recordar que aquí se trata de una grande propiedad esplotada por el propietario mismo, quien por consiguiente se halla en estado de hacer algunos sacrificios para procurarse algunos goces y hacer sus ocupaciones mas fáciles á la par que mas agradables: así pues, estas galerías que por lo demás no consisten mas que en unos simples pies derechos, que sostienen un techo ligero, reunen las diversas localidades cuyo uso es bastante frecuente para que se requiera su reunion á la habitacion, tales como el horno, el cuarto de hacer las coladas, las lecherias, las letrinas, y aun los corrales.

Despues de haber hablado aquí de la posicion del edificio que sirve de habitacion, daremos la descripcion detallada, (fig. 69). *A* es un vestíbulo que dá entrada á las piezas principales de la planta baja, igualmente que á la escalera *B*, que conduce al piso superior, y debajo del cual está la bajada á la cueva. *C* despacho ó gabinete del dueño desde el cual descubre la mayor parte de los edificios destinados para el servicio; *D* comedor con la alacena *E*; *F* sala que dá al patio y al jardin; *L* cuarto del dueño, *G* cuarto de la señora. Estos dos cuartos tienen cada uno un gabinete de tocador, y están reunidos por un pasillo *H* comun á ambos y á la sala. *I* cuarto para un huesped; *J* cuarto para los niños; *K* biblioteca: esta pieza está asi retirada y es de un acceso poco fácil á fin de poder gozar en ella

de grande tranquilidad y de poderse entregar á un trabajo serio: esta pieza debe tener luz del jardin en donde son mas raros los objetos de distraccion. En fin, la cocina *L* que comunica fácilmente por la galeria *M* con el hornil *N*, bastante espacioso para servir de cuarto de coladas en donde se ve la indicacion del hornillo y de las cubas de dicha pieza. El horno por su posicion central es el menos distante posible de las construcciones. Debajo de esta pieza habrá otra abovedada á la que se bajará por la escalera colocada en uno de sus ángulos, y la cual estará destinada á conservar las patatas y las legumbres qne exigen un lugar fresco. La parte de encima á la que se sube por la continuacion de la misma escalera, serviria de secadero; *O* es una pieza que sirve para la preparacion de la manteca y del queso por medio de pequeñas divisiones. Debajo de esta pieza á la que se comunica por una escalera del todo semejante á aquella de que acabamos de describir para el cuarto de coladas está destinada á una lecheria abovedada. Encima de la pieza *O* hay un granero para diferentes granos. *PP* son las letrinas públicas y particulares. *Q* corral de gallinas, pavos y puercos, los que tienen cada uno su pocilga *RR* con un pequeño patio particular por delante y artesillas; *S* es una pequeña zanja de arena ó de ceniza cuya utilidad hemos indicado en el artículo gallinero. *T* artesa, *U* corral de patos, gansos y crias, *V* charca ó balsa de agua, *X* ar-

tesas, *Y* entrada á los corrales, *Z* hoyas para el estiércol.

Despues de esta descripcion general de estas diversas dependencias, remitimos al lector para distribucion particular á los diferentes artículos que tratan de ellas; especialmente pasaremos á las mas importantes: así *II*, son dos trojes cuyas dimensiones son tales, que hemos creido necesario hacer en cada una de sus estremidades una pequeña puerta que da entrada á sus diferentes partes, á contener diversas especies de granos: 2. 2, pasadizos que conducen á los patios de servicio ó uso (28) de los diferentes establos, y cuyos costados sirven de cocheras, cobertizos y leñeras: 3 establos para vacas ó vaquerizas de filas dobles, y paso en el medio elevado algunos escalones, y que sirve para la distribucion del alimento en los pesebres y en los rastrillos: en la estremidad de este paso hay colocada una pila alimentada con agua por un conducto y una llave; 4 cuadras en todo semejantes al establo arriba descrito pero sencillo: 5 apriscos para carneros, 6 para vacas y 7 para corderos: estos apriscos estan dispuestos de manera que puedan procurar el mas aire posible por medio de huecos multiplicados, que correspondan á la division de los pilares de las galerías 55, y que durante los grandes frios puedan taparse por manojos de paja ó cualquiera otro medio, 88 son escaleras dobles que conducen á los diversos graneros y á los heniles ó

depósitos de forrajes, construidos sobre los establos y otros cuerpos de edificios cuya descripcion va á seguir: 9 vacas: 10 cuarto del palafrenero: 11 idem del pastor: 12 cofre para la avena ó la cebada: 13 utensilios del pastor: 14 taller de carpintería: 15 lagar: 16 forja que comunica con el obrador de carretero: 17-18 cuarto del herrero: 19 idem del carretero: 20 enfermería de vacas y terneros con establo para una ó dos bestias: 21 pasillo de servicio para la distribucion del alimento: 22 galería para limpiar y almohazar los animales: 23 patio con una fuente: 24 hoya para estiércol: 25 enfermería de carneros con capacidad para una, dos ó muchas cabezas: 26 patio con fuente: 27 salida de los estiércoles y cadáveres: 28 patio de uso para los establos: 29 hoyas para estiércol: 30 cisternas que reciben los orines de los diversos establos, provistas de una bomba que sirve para regar de cuando en cuando los estiércoles con estos mismos orines: 31, 32. balsa que sirve para bañar los animales, operacion muy fácil, puesto que pasando el hombre por el puente 32, y conduciendo al animal del ramal se le hace entrar por un lado y salir por el otro. Es sabido que los animales se resisten algunas veces, y sobre todo cuando no deben beber en la balsa á donde se les conduce para bañarse, lo que hemos recomendado que no se haga en este Manual, y por esta razon hemos establecido además de esta balsa ó baño, un gran abrevadero 33, en el cual no penetran los animales: 34 es un lavadero cubierto, pero por medio de un tejado sencillo sostenido por algunos pies derechos ú otros ligeros puntos de apoyo que no obstruyen la vista de cada cuerpo de edificio que reclama la vigilancia del dueño: 35 galerías y pasos que recorriendo los establos hacen el servicio mas agradable y mas fácil, servicio que por consiguiente será mejor hecho: 36 entrada principal, sobre la cual hay un palomar: 37 escalera que conduce á ella: 38 cuarto ó nicho para el perro: 39 depósito de la bomba para incendios y todos sus accesorios. Ya hemos indicado por algunas líneas las partes empedradas ó herradas, sin entrar en detalles, por el temor de que estas líneas, demasiado multiplicadas, no introduzcan confusion en plano, que los estrechos límites de esta obra ha exigido una escala de las mas pequeñas; los que ligan los árboles plantados delante de esta granja, indican las regueras que hacen á cada uno de ellos una parte de las aguas pluviales, siguiendo una pendiente comun. En cuanto al curso de las aguas de los patios, se recordará que es necesario separarlas de las hoyas para estiércol, como ya se tiene indicado en el discurso de esta obra, y este seria el caso de reunirla en la balsa 31 y 31 á falta de agua corriente.

Observaciones generales.

Se comprende fácilmente que no es sin necesidad por lo que hemos reservado un patio tan espacioso, porque además de la multitud de cuerpos de edificios que le rodean, y que por consiguiente exigen un gran desarrollo para la libre circulacion entre ellos, este es tambien el medio de sanearlos evitando que unos á otros se quiten el aire y los rayos del sol que les son igualmente necesarios; por lo demás, el terreno no es en el campo de tal precio, que deba privarse á un establecimiento rural de esta importancia de las ventajas que pueda procurar un recinto de vasta estension. Esta misma razon es la que nos ha inducido á usar largamente de él para los patios de servicio, los cuales por este medio dejan en lo posible el estiércol de las cuadras y de los establos, sin hacer el trasporte demasiado difícil.

El patio por su grande dimension permitiria hacer en él algunas plantaciones, tales por ejemplo, como las que hemos indicado: plantaciones que contribuyen á la salubridad, y que no cesaremos de recomendar. Observaremos que en semejantes circunstancias no hay necesidad de emplear los graneros perpendiculares, ó que á lo menos no son de una necesidad absoluta; en efecto, los inmensos edificios requeridos por la importancia de esta esplotacion procuran una

superficie de graneros mas que suficiente, sobre todo si no se quieren conservar los granos por muchos años; por otra parte hemos creido que esta repeticion hubiera sido inútil puesto que además de la descripcion particular, (artículo 43), hemos hecho aplicacion en la habitacion del propietario labrador, habitacion que no comprende por el contrario sino muy pocos cuerpos de edificios, y por consiguiente una superficie de graneros demasiado pequeña para lo que requieren los productos de la hacienda.

En fin, se podrá advertir que si por una parte se ha tratado con demasiada largueza esta especie de establecimiento, por el otro no se halla enteramente escluida la economía. Así, por ejemplo, todos los diversos edificios accesorios están reunidos, sistema cuyas inmensas ventajas se comprenden como economía de construccion. No hablaremos del terreno, puesto que hace poco reconocimos su poca importancia y valor. No ignoramos tampoco que este sistema no preserva los diversos cuerpos de edificios de un incendio general; pero este es un peligro que no es realmente de temer en un establecimiento de esta importancia, en el que se supone que hay la mas activa vigilancia. Sin embargo, no pretendemos decir que se descuiden toda clase de precauciones. Asi, pues, podemos remitir á nuestro ejemplo de habitacion del propietario labrador, en donde hacemos notar (fig. 66, 67 y 68), este aislamiento que se pudiera observar.

En fin, lo repetimos, no podemos en un Manual como este, dar un ejemplo de cada variedad de habitacion rural que tal localidad ó tal fortuna puede exigir; pero hemos indicado algunos y podemos esperar que con los datos presentados en este Manual, se podrá poner en ejecucion el mayor número.

(Véase el alzado y corte ó secciones generales de la granja ó cortijo, fig. 70 y 71.

ARTICULO LX.

De los secaderos.

Los secaderos son muy útiles, sobre todo en las grandes esplotaciones, y sirven admirablemente para ayudar á la desecacion de las cosechas en los años lluviosos.

Son unos edificios de poco ó ningun uso en los paises cálidos y secos, de madera, de la forma que se da á las alhóndigas, redonda, cuadrada ó rectangular, con sus paredes caladas por todas partes, cuyo tejado baja á 6 pies del suelo y un poco levantado en todo su contorno, y en donde los carruajes pueden entrar ó salir cargados de granos ó forrajes. Si el tiempo está malo y amenaza lluvia, y aun si está constantemente lluvioso, se conducen á él las gavillas y los forrajes á medida que se siegan, y se les estiende sobre el área de estos secaderos, bien nivelada y bien batida, ó bien se ponen sobre varales, cordeles, etc., y se les vuelve y revuel-

ve muchas veces si es necesario, esperando un intervalo de buen tiempo; si este intervalo llega hay que apresurarse á sacar el heno ó las gavillas para acabar su desecacion, y si las lluvias la interrumpiesen de nuevo, se las mete fácilmente debajo del secadero para volverlas á sacar un poco mas adelante. En fin, se les va sacando á medida que se desecan para colocarlas en las trojes y poder poner otras en ellos. De esta manera se puede, con este edificio aislado, evitar perder preciosas cosechas. Se pueden cubrir los secaderos de paja de centeno, y sostener su armadura por pilastras ó pilares de piedra ó de tierra apisonada, en las comarcas en que es rara la madera. Se pudiera proporcionar su capacidad á las necesidades de la esplotacion alargándoles mas ó menos en la forma rectangular: su construccion poco dispendiosa, estará bien pronto compensada con el beneficio que procurará en un solo año lluvioso. Esta es una especie de seguridad contra la lluvia, la cual es mas comun y con frecuencia mas desastrosa que el granizo y el rayo.

ARTICULO LXI.

De los cercados y cerramientos.

Se ha dudado por largo tiempo, y algunas personas dudan quizás en el dia, de la ventaja de los cerramientos: son demasiado costosos se dice, para las grandes propiedades, y en las

pequeñas absorven una porcion notable del terreno, siempre interesante para un pequeño labrador, sin contar que ocasionan grandes gastos de establecimiento y de conservacion. En la actualidad, en que nos hallamos en la via de las mejoras, seria difícil encontrar en el interior de nuestras ciudades una sola heredad de las mas pequeñas que no esté cercada; pero esto no se estiende generalmente mas allá de los vergeles, de los jardines y de los cañamares: sin embargo, los labradores un poco acomodados, que cultivan sus propias tierras, empiezan á hacer escepcion á esta regla, y hay muy estensos paises en donde son muy numerosas y muy embarazosas estas cercas para el viagero, en razon de los malos caminos á que dan orígen.

En todos casos el derecho de cercarse, es el complemento del de propiedad; al uso hoy dia antisocial de aprovecharse los ganados de las tierras pastizas ó incultas se debe atribuir en muchos paises la lentitud con que se establecen los cerramientos rurales, á pesar del interés que todo labrador ó propietario debe tener en hacerlo. Sin embargo, es evidente que preservan los campos sembrados y los prados artificiales de las incursiones de los animales; que proporcionan abrigos á diversas plantas; que aceleran la madurez de las cosechas; que evitan al labrador la inquietud de las devastaciones accidentales que pueden perturbar sus trabajos; que concurren á la perfeccion de la alternacion

de cosechas; que facilitan los ensayos; que proporcionan (si son setos vivos) leñas y frutas segun su clase, y que aumentan por todas estas razones el producto anual y el valor efectivo de una heredad: por otra parte, es difícil decir á qué especie de esplotacion rural pueden perjudicar los cercados.

Por lo demás, es posible hacerlos de muchas maneras: de paredes de piedra ó de ladrillo, con mezcla de cal y de arena, ó con mortero de tierra, con machos de estos mismos materiales y cajones de tierra hechos en tapiales; con paredes todas hechas de cajones de tierra apisonada ó construidas de adobes; en estos casos los cerramientos se llaman *cercas*, en otros se hacen por zanjas y plantas que arraiguen y vegeten ó sean *setos vivos*, como los espinos, junco marino, la pita, la acacia espinosa y las zarzas; ó bien de árboles y arbustos, como manzanos, perales, servales cultivados ó silvestres, endrinos, nísperos, avellanos, cidros, membrilleros, groselleros y nopales, en fin, con estacas y entretejidos de ramas, con empalizadas, varales y ramas secas, etc., lo que constituye los *setos muertos*. El propietario elige lo que mas le conviene «pero no debe olvidar, dice Merville, que un mal cercado es un medio de preservacion engañoso, y que ocupa inútilmente un terreno que pudiera tener un destino mas ventajoso; por consiguiente los cercados deben ser buenos ó no tenerlos.»

»El cerramiento artificial mas seguro, continua Merville, pudiera ser una pared sólida de obra de albañilería, pero esta es muy costosa; está sometida á una degradacion mas ó menos pronta, segun la calidad de los materiales, y hace absolutamente estériles los terrenos en que están asentados los cimientos.

»Las cercas de piedra en seco se desmoronan fácilmente y son demasiado costosas relativamente á su duracion y presentan la imagen de la indigencia.

»Una ancha zanja es la que hay de mas sencillo y haria un cerramiento que defiende muy bien si se pudiera introducir en ella el agua de un arroyo ó de una fuente, lo que no siempre permite la localidad; por otra parte esta zanja se halla espuesta á derrumbamientos de tierra que la ciegan poco á poco y exigen gastos contínuos de conservacion; además nunca produce todo el efecto que se esperaba y destruye mas terreno que obstáculos presenta á las devastaciones.

»En fin, el mejor de los cerramientos, continúa Merville, en los terrenos húmedos, es una zanja ó foso de 7 pies (2 m.) de ancho y de unos 5 pies (1 m. 39 cent.) de profundidad, sobre cuyo vallado se siembra ó se planta un seto vivo de espino albar.» Pero yo no pienso que sean indispensables estas zanjas de 2 metros y un terreno húmedo, como lo indica este autor, antes al contrario, creo que esta planta prefiere un terreno seco.

En apoyo de esta asercion citaré un esperimento que hice en una parte de una hacienda que acababa de comprar, en la que habia visto diseminados algunos retoños de un antiguo seto *vivo* de espino albar: á pesar del terreno pedregoso en que aquellos se encontraban y su esposicion á ser comidos por los ganados, esperé poderle hacer revivir y resolví restablecer este cerramiento; despues de dos ó tres años, se realizaron mis esperanzas, y aunque no estaba separado del camino por ninguna zanja, pudo pasarse sin el apoyo de estacas ni de seto seco, ni ninguna otra especie de apoyos, y ahora tiene 5 pies de ancho por 5 de alto. Cuando se desguarnezca mucho por el pie, creo que será posible rejuvenecerle todavía cortándole á 6 pulgadas ó á un pie de la tierra, y entonces retoñará vigorosamente, y se podrá amugronar con algunas ramas en los sitios vacíos, y despues cruzar los retoños oblícuamente y tenerle tan bajo como sea posible. Con buenas fuerzas y paciencia se facilitará esta operacion, y creo que con cuidado este seto pudiera servir para mas de un siglo.

»Otra especie muy buena de cerramiento, dice Merville, en los terrenos profundos, es la siguiente. Se alza la tierra unos 6 pies (1 m. 63 centímet.) por 7 á 8 (2 m. á 2 m. 28) de ancho; en la base de esta eminencia artificial y prolongada se plantan encinas ú otros árboles de raices perpendiculares, y se les asegura convenien-

temente entre sí; estos árboles introducen sus raíces en la tierra removida, al llegar al terreno firme consolidan la eminencia y se convierten en cilindros vigorosos adornados de un espeso follage y dan con el tiempo buena madera de construccion: este cercado bien conservado es una buena defensa contra los ganados y un inmueble que cada dia tendrá mas valor.

»Si hubiese que cerrar un terreno elevado y pedregoso, añade Merville, el montecillo necesario á la plantacion ó á la siembra del seto deberá tener cerca de dos pies de altura y ser mas ancho en su base: sobre este terreno así como sobre cualquiera otro se puede poner el seto de espinos en un temible estado de defensa, no cortando mas que á medias las ramas demasiado largas, en lugar de cortarlas del todo y doblándolas y entrelazándolas con aquellas que permanecen enteras. He visto algunos setos de estos que tenian un aspecto terrible. En este terreno es en el que con menos inconvenientes se puede plantar en el seto olmos ó cualesquiera otros árboles á diversas distancias; ellos llenarán así los vacíos que dejarán probablemente los espinos, los que no es probable den retoños, á no ser que se les desmoche como se acostumbra en ciertos departamentos para formar haces de ramage que los ganados comen con avidez en el invierno. Allí mismo tambien el olmo, que descubre con frecuencia sus raices, es útil para consolidar el montecillo y poblar el seto.»

En terreno elevado y seco Merville cree que la acacia seria preferible al espino albar, pero este es un error; yo he ensayado en la zanja de que he hablado mas arriba, y apenas se ha podido conservar un árbol de alto tronco; como seto recortado por grandes tijeras no vale nada, y lo mismo sucede con las zarzas; en cuanto al junco marino, le he ensayado igualmente, y haria muy buen seto si no dejase claros, y sino se ensanchase considerablemente por su semilla, sobre todo en las tierras de labor.

Los setos muertos hechos de estacas, de empalizadas y de leña seca, son poco seguros, poco duraderos y mas costosos de establecer que los de espino albar ó de ambrones ó pitas: la necesidad del momento, la facilidad de procurarlos es lo único que puede hacer recurrir á ellos.

Las cercas de tapias hechas de tierra apisonada serian las mejores y las mas económicas de todas, como tambien las mas fáciles de tener y mas pronto; igualmente serian las mas duraderas, tomando las precauciones de cubrirlas, lo que se puede hacer fácilmente, porque la misma tierra apisonada puede cubrir la cerca fabricándola en moldes convenientes.

Supongamos ahora que el muro de cerramiento ó de circunvalacion pueda reducirse á un pie de espesor, y esto es mas de lo que es preciso, puesto que no tendrá mas de 7, 8 ó 12 pies de altura; entonces se le puede construir como en Lyon en grandes moldes de tapiales,

ó hacer con moldes pequeños como lo ejecutaba Cointereau; en este último caso se harian unos adobes de un pie de largo por 6 pulgadas de ancho y de 4 á 6 pulgadas de grueso, para ser colocados alternativamente de soga y tizon, como se ve en la fig. 72, y entonces se emplearia mortero de cal y arena, ó por lo menos de buena tierra franca.

Luego esta fábrica podrá cubrirse de una albardilla de una pieza hecha igualmente de tierra apisonada *ABC*, fabricada en molde de forma y magnitud convenientes, ó bien de dos piezas *ABD* y *BDC* que podrán fabricarse en otro molde, y que será necesario sentar con baño de mortero de cal viva y arena, como mas espuestas á las averías que produce el mal tiempo.

Si esta cubierta ó albardilla no inspirase bastante confianza, se añade una teja acanalada en *B* todo á lo largo de la pared, ó bien se la cubre de piedras anchas y planas, de tejas curvas y aun de tejas planas, que tuvieran un pie (28 cent.) de longitud, con un buen gancho hácia uno de sus bordes para engancharse, como se ve representado en la figura 73. (Se ve en efecto el gancho *A* de una teja plana *AB* apoyarse sobre la estremidad del borde *C* de la otra teja *CD*); en este caso se deberá llenar el triángulo *OCR* con una ó dos piezas de tierra apisonada, ó simplemente batida ligeramente para no descomponer las hiladas inferiores. Las puntas de las tejas estarán cuidadosamente co-

gidas con un mortero de cimento ó de cal viva, despues de que se hubiesen puesto sobre un poco de barro, y se tendrá una albardilla de larga duracion, sobre todo si la teja plana está bien fabricada y un poco levantada de los bordes cerca de las juntas, á fin de que el agua no penetre.

Si no estuviese bien ajustado el ángulo *A*, seria necesario una fila de tejas curvas para cubrirle todo á lo largo de la pared; pero todas estas precauciones y adiciones, que serian bastante costosas, me parecen poco útiles, porque es de observar que en Lyon la esperiencia ha demostrado en todos tiempos que una simple pared de tierra apisonada sin albardilla ni ninguna otra cubierta, espuesta á todas las injurias del tiempo, ya alrededor de los jardines, ya en otras partes duraba siempre por lo menos 25 años, y aun muchas veces mas, es decir, mas que ninguna pared de obra de albañilería igualmente espuesta. Sin duda podria afilarse en pan de azúcar desde el primero ó el segundo año; pero sino es siempre tan elevada como lo era antes y como lo era al principio, no sirve menos de buen cerramiento durante mas de 25 años, sin estar espuesta á desportillarse como la mejor obra de albañilería, y sus restos á medida que caen son todavía una especie de abono para las tierras inmediatas, ó bien pueden servir á su reedificacion.

La obra de albañilería no tiene las mismas ven-

tajas, sus restos son difíciles de quitar y destruir; todavía mas de reemplazar, y hemos visto que el precio de una toesa ó tapia superficial ó cuadrada de esta obra de albañilería, en el país en que me encuentro no podia ser menos de 10 á 12 francos (40 á 48 reales), al paso que otro tanto de obra de tierra apisonada del mismo espesor no seria á lo mas que de 4 francos (16 reales), lo que para un pie (28 cent.) de espesor no costaria mas de 3 francos (12 reales).

En la fig. 72, se ve que el muro de cerramiento de tierra apisonada en un cimiento de piedras, que se eleva tres hiladas hasta *O*, sino que es una precaucion de uso casi inútil en las mas de las circunstancias, y que no se observa en Lyon en razon á la poca elevacion de esta especie de construccion; si el terreno no es naturalmente consistente, es preciso apisonarle fuertemente con un pison de empedrador y cubrirla de grava ó de rocalla, y aun con la tierra sacada de de una zanja proxima *X*, que se golpeará á lo largo de esta manera, para formar un pequeño vallado ó loma sobre la cual se levantará la pared de tierra apisonada. Esta loma tendrá una pendiente *HN* hácia fuera, un poco mas rápida que la de *YM*, del lado del cercado, para facilitar el paso del arado, que sin embargo no debe acercarse mas cerca que el punto *V* que está 18 pulgadas de distancia; y para encontrar en caso de necesidad todas las tierras indispensables á la elevacion de esta loma ó vallado, se cavará ó

ensanchará la zanja convenientemente, la cual impidiendo que los carruajes se aproximen cerca de la pared, se haria un medio de defensa de la misma.

Si se quisiera cubrir los muros de circunvalacion ó los de terraza de piedra sillar, seria preciso que esta piedra cubriese todo el espesor, y tuviese el corte representado por las letras *ABCDE* en la fig 74: en este caso se deberá como para las tejas planas de que acabamos de hablar, tener las juntas un poco mas elevadas que el medio de cada piedra, para que las aguas de lluvia corran fácilmente sin entrar en estas juntas.

La agudeza de los ángulos *A* y *E* impedirá tambien á las aguas subir y correr á lo largo de la pared, ya de sostenimiento, ya de cerramiento.

Para volver á hablar de las diferentes maneras de cubrir á las paredes de circunvalacion, y no omitir nada tocante á esto, debemos hacer mencion de la de paja, bastante usada en la Champaña, y que no tiene el inconveniente de los incendios como la que se usa en los tejados de los edificios; por lo demás es bastante económica, y hé aquí en lo que consiste:

Se hace la albardilla de la pared hasta *C* figura 73. Se corta la paja y el bálago á 11 pulgadas de largo; se forma la pendiente por cada lado, ajustándola á unas 30 pulgadas de espesor solamente, colocando esta paja ó este bálago

sobre una capa de mortero, teniendo cuidado de meter una de sus estremidades en una tina en que haya cal con un poco de arena desleida; se comprime cada puñado uno contra otro, y en seguida se estiende por encima una segunda capa de mortero para fijar la paja que se tiene bien junta y bien apretada por medio de clavijas de madera metidas en las juntas de la fábrica; despues se procede á colocar la segunda fila ó capa de la paja que se coloca retirada unas 3 pulgadas de la primera, siguiendo la misma disposicion y con las mismas maniobras. Acabada esta segunda fila, se hace lo mismo con la tercera, y así con las otras hasta la última, que siendo toda de una pieza se encorva á derecha é izquierda sobre las dos pendientes, y esta se sujeta ya con una buena capa de mortero, ya por algunas ligaduras que se pasan alrededor de los manojos. Hé aquí la única manera de cubrir las paredes de paja; si son de tierra ó de fábrica, no encontrándose en ella ningun vacio, las ratas y los ratones no pueden alojarse y no son de temer los incendios.

En cuanto á las cubiertas de juncos y de malezas son todavía menos aplicables sobre las paredes de circunvalacion que sobre los tejados.

Las pizarras deben reservarse para las paredes de cerramiento de las ciudades en las habitaciones de las personas opulentas; pues son demasiado delicadas y demasiado costosas para simples aldeanos.

Las albardillas hechas de tablas son igualmente raras y costosas.

Las de yeso no convienen sino en los paises en donde este material es muy comun y de escelente calidad; en todas las demás partes es preciso guardarse bien de cubrir con él las paredes, porque esta materia tiene el defecto de alterarse poco tiempo despues de usarla; por lo mismo teme la humedad y los rigores del invierno.

La brea tiene el gran defecto de agrietarse con los ardores del sol; es preciso, para evitarlo, poner capas de arena y de mortero de cimento, en fin está espuesta á contínuas reparaciones.

Las tejas de caballete grandes y anchas, serian una cubierta escelente de las paredes de circunvalacion, si no tuviesen el defecto de rajarse en el horno. Serian tanto mas preciosas, cuanto que los muros de cerramiento pueden reducirse á veces á menos de un pié, y á los que entonces ellas cubririan enteramente.

En fin, nos resta que hablar de los cerramientos de madera, tales como pilares ó postes, barras, y hacer el cálculo de su coste para compararlos con los precedentes; pero no hablaremos ni de los setos muertos hechos con rama seca, de acacia, junco marino, espinos, zarzas, etc., etc., que son imposibles de valuar, y que como hemos dicho tienen todos muy grandes inconvenientes.

Para establecer un buen cercado ó empalizada de madera con pilarotes y barras es necesario emplear buena madera, de otra suerte serian mas costosos por sus reparos que los mejores, y no durarian tanto tiempo.

Supongamos sin embargo, que se quisiere contentarse con buenos maderos de hilo con su albura, que sean de encina, bien rectos y escuadrados, y supongamos que colocados no cuestan mas que á unos 12 maravedises el pié lineal, lo cual ciertamente no será nada caro. Es necesario para sostener los pilarotes á 10 piés de distancia uno de otro, atravesado cada uno con tres agujeros, y que tengan por lo menos 7 piés de altura (2 m.) por 7 pulgadas (16 cent.) de escuadría, y metidos dos pies en tierra.

Si tenemos pues que hacer un cercado que tenga por ejemplo 12 metros (42 pies) de longitud, será necesario hacer cuatro tramos de 10 pies de ancho de luz, y doce maderos de 12 pies y 5 pilarotes de 7 pies de altura.

	Frs.	Rs.	Mrs.
Cada uno de estos postes ó pilarotes valiendo unos 3 francos (11 reales y 14 mrs.) cada uno, hacen......................	15	57	»
Los 12 maderos de á 12 pies dan 144 pies á 1 franco..........	12	45	16
Es necesario 12 buenas tablas de encina para el entablado en cada tramo, que teniendo de 6 á 7 pies de altura á 1 franco cada una hacen..................	48	182	24
Idem por trescientos clavos de chilla.....................	3	11	24
Por un jornal de un operario para hacer los agujeros, plantar los pilarotes y otros gastos menudos.	3	11	44
Total para los 12 metros..	81		
A los cuales convendria añadir 24 francos (91 rs. 7 mrs.) por tres manos de pintura al óleo, pues de lo contrario el sol y la lluvia destruirian en breve este cerramiento....................	24	91	»
Total general.......	105	399	2

Lo que sin pintura vendria á salir á 13 francos 50 (52 rs.), y con pintura á 17 francos 60 la toesa cuadrada (2 m. ó 7 pies en cuadro); pero como hemos visto que la toesa cuadrada de albañilería por 2 pies de grueso, ha sido adjudicada á 12 francos 15, (46 rs.), y los albañiles del país la hacen á 10 francos (38 reales), la que economizando podria salir á 31 reales y 6 maravedises, y ciertamente todo hace presumir que la fábrica de mampostería que cuesta 12 francos 15 céntimos (46 rs.) durará muy bien cuatro veces otro tanto como la empalizada de 17 francos 50 céntimos la toesa, sin contar los gastos de reparaciones de esta última, que serán siempre mas gravosos y mas urgentes que el de la albañilería de que se trata. Que se compare ahora uno y otro con el de tierra apisonada que sale á 4 francos (16 rs. escasos) la toesa cuadrada y probablemente á una mitad menos si se tu-

viese una fábrica bien montada y sus operarios bien avezados.

Por último, para terminar cuanto se refiere á los cerramientos, deberemos transcribir lo que dice Perthuis en su escelente memoria sobre el arte de perfeccionar las construcciones rurales.

»Cuando se ha llegado á cerrar su propiedad, es preciso restablecer barreras fijas en los parages mas cómodos para el servicio del labrador, las que hay que construir conforme á los modelos que presentamos en el dibujo de las figuras 76, 77, 78 y 79, y elegirá las que convengan mejor al destino del cercado y á sus facultades pecuniarias.

»Yo he visto estas barreras, continúa Perthuis, en las que su herraje era vicioso, y me he permitido sustituirlas por la que he anunciado como la mas sólida y mas económica. (Véanse las páginas 65 y 66 de la Memoria.) (Véanse tambien las figuras siguientes que se pueden emplear en las construcciones rurales.) Sin embargo, he conservado el modo con que se contienen estas barreras cuando están cerradas, porque me ha parecido sencillo y económico y porque la esperiencia ha demostrado su solidez.

»Este medio consiste (figuras 77 y 79) en poner en la parte superior de la barrera, una asa de hierro que gira sobre su eje, que atraviesa esta hoja, y que estando bajada abraza estrechamente la parte superior de la segunda hoja

ó el pilarote del cerco cuando no hay mas de una sola hoja.»

En vista de lo que ha demostrado la esperiencia de los labradores de los departamentos que se acaba de citar, Perthuis aconseja en seguida una economía que conviene hacer en la construccion de una barrera semejante á la figura 77; y es que cuando sea posible se debe colocarla cerca de un árbol que la sirve de pilarote de apoyo y contener por una argolla de hierro que no la impida girar; en fin, hacer la caja para colocar el tejuelo en una de las raices de este árbol, que no por eso vegetará menos bien.

Observaciones.

De todas las barreras arriba mencionadas, una sola, y es la última, pudiera servir para carruages pero no es bastante elevada para el patio de la granja, y puede servir para un prado ó un campo cerrado. Por otra parte, la piedra sillar es de un lujo inútil; yo tengo una semejante cuyas pilastras tienen 4 pies mas de elevacion y un pie mas de ancho, todo cubierto de piedras planas que acaban en punta; las hojas tienen dos pies de altura mas, y los largueros suficientemente cargados del peso de la pila superior, para no temer que la arrastre en su caida.

Cuando las escalas de las pequeñas barreras son demasiado espaciadas, los corderos las atraviesan fácilmente, pero es una cosa fácil de remediar.

ARTICULO LXII.

De los abrigos.

Llámanse unas defensas que se establecen en las construcciones rurales por medio de plantaciones de árboles. Cuando estas se han hecho con acierto y segun lo exigen las circunstancias, la esperiencia tiene acreditado sus buenos efectos, ya para impedir el acceso de vientos cargados de miasmas ú de otras partículas mal sanas, ya demasiado frios.

Los árboles se deben plantar segun su naturaleza á convenientes distancias y no demasiado cerca, para que no den humedad ni impidan que penetre dentro de los edificios el aire y la luz. Las plantaciones que deben abrigar en el invierno de los vientos frios, tan perjudiciales al ganado vacuno, deben ser de árboles siempre verdes; pero es preciso tener presente que estos impiden en el estío la circulacion del aire; por esto en el caso de hacer estas plantaciones deberán hacerse de manera que en el verano no concentren el calor é impidan la ventilacion en las habitaciones, y atendiendo especialmente á la direccion de los vientos reinantes en esta época del año. En el caso de no poder evitar los efectos del frio con las plantaciones de árboles, sino produciendo este otro efecto perjudicial, es mejor atenuar aquellos con gruesas paredes, buenas puertas y ventanas, y si fuere necesario

dobles; pero afortunadamente en la mayoria de los climas templados de Europa no son necesarias tantas precauciones á no ser en un riguroso invierno y en determinados paises.

ARTICULO LXIII.

De las paredes divisorias, y otras de las propiedades y de los respectivos derechos que tienen los convecinos.

Se llama pared medianera, mediera ó medianería, la que separa dos casas ó posesiones de diferentes dueños dividiendo sus locales. Se conocen dos especies de paredes medianeras. De estas unas solo sirven para fijar los límites de las posesiones, quedando aquellas incomunicadas y cerradas. Estas paredes se construyen en este caso sobre el centro del perímetro de cada local, ó por mejor decir, su centro carga exactamente sobre la línea divisoria de los edificios y de las posesiones, y como es igualmente útil á los dueños de las fincas, se costea por ambos, siendo su espesor segun la naturaleza de los materiales de la tapia, cuando menos de un pie.

Tambien se entiende por medianería, no solo la divisoria de las casas, sino la que sirve de apoyo y sustentacion á los entramados de los suelos, ó de las viviendas de una y otra parte por convenio mútuo, en cuyo caso los propietarios de las casas están obligados á conservarla, repararla y proceder á su reedificacion por mitad cuando fuere necesario.

Las simples paredes medieras divisorias para separar un jardin, un huerto ó corral de otro, no suelen tener mas elevacion que la de 10 á 11 pies cuando no han de tener otro uso que la de impedir el fácil paso de una propiedad á la otra. Esta altura es por lo general determinada por la costumbre del pais, y considerándose suficiente no debe ser permitido levantarla mas: sin embargo, si en ello consintieren ambos convecinos, solo abonaria la demasia en altura el que la necesitase. En esta clase de paredes medieras no debe tampoco permitirse se apoyen en maderas para formar pequeños cobertizos, porque además de que pueden servir para introducirse asi en casa del vecino, podia adquirir la parte cubierta el derecho de pared medianera y podria subirla cuando quisiese; en perjuicio del convecino, porque le privaria de la ventilacion de los aires y del sol, dándole en cambio sombras que pudieran serle perjudiciales.

Cuando en la parte superior de las paredes medianeras el cerramiento se ha hecho con simples tabiques sencillos, aquel dueño á quien no conviene esto por la poca seguridad que ofrece, puede obligar al convecino á que construya por cuenta y mitad de ambos este trozo de pared con el competente grueso.

Tambien hay ciertos puntos concernientes á la relacion que debe haber entre medianeros ó condóminos por parte de un edificio que merecen conocerse. Los principales, son:

A ninguno le es permitido edificar ninguna construccion arrimada á la pared medianera, que pueda perjudicar al convecino.

Tampoco es permitido al edificar, echar las aguas pluviales á casa del vecino.

En el caso de hacer pozo de aguas claras inmediato á pared medianera, debe hacerse por delante de aquella otra á lo menos de un pié de grueso para evitar toda especie de humedades. Asimismo el pozo deberá estar separado de ella por lo menos un pie.

Por la misma razon si se edificase comun, atarjea, ó cualquier otro conducto de desagüe arrimado á pared medianera, lo hará con un revestimiento por lo menos de medio pié, y alejándose de ella todo lo posible, todo con el objeto susodicho.

No debe permitirse poner canales maestras que recojan las aguas pluviales sobre pared medianera sin hacer en ella un revestimiento de otra pared, para evitar los daños que pudieran producir á las paredes comunes.

Cuando se construyan hornos de pan cocer ó para otros diferentes usos y que se situaren próximos á pared medianera, se deberá dejar un vacío de palmo y medio entre ambas paredes á fin de evitar incendios.

Tampoco es permitido introducir en las paredes medianeras los cañones de las chimeneas, pero se podrá arrimar haciéndolos con sus correspondientes chapados de ladrillo.

No se pueden apoyar telares ni otras máquinas cuyos golpes incomoden á los vecinos.

No es tampoco permitido cargar todo ni parte sobre la pared medianera sin haber abonado la mitad de su valor.

Cuando los diferentes pisos de una casa pertenecen á distintos dueños y unos poseen los pisos bajos y otros los altos, los reparos que se necesiten en la armadura y tejado son de cuenta de ambos. Lo mismo acontece si las obras hubieren de hacerse en las paredes de fachada.

Si se hubiera de reedificar la casa por estos mismos propietarios, de los cuales el uno posee el piso bajo y el otro los altos, ambos pagarán por mitad la saca de cimientos hasta flor de tierra, y la armadura y tejado; pero al dueño de lo bajo le corresponderá abonar todas las paredes de su piso con el grueso conveniente para resistir la carga que tiene que sustentar, y el del alto solo pagará por sí solo las paredes de los pisos de su propiedad y de mancomun lo que se ha indicado.

En cuanto á las paredes fachadas que forman el contorno del edificio, y que así pueden dar á la calle como á patios y jardines, son generalmente mas gruesas y de mas resistencia; formando lo esencial de él es claro que deben costearse por cada propietario, por lo mismo no se consentirá que el vecino se introduzca con balcones de hierro ni de madera, alero ni voladizo de ninguna especie, sujetándose tan solo á la mitad ó centro de la pared mediera.

ARTICULO LXIV.

De la edificacion en terreno propio sin perjuicio de los colindantes.

Cuando se quiere cercar un campo con cerca de fábrica de suerte que no resulte perjuicios al vecino, y el campo tuviere margen, es necesario dejar esta de la parte de afuera de la pared y algo mas; de esta manera queda el espacio suficiente para que el convecino pueda arar y labrar su campo con libertad; por esto es necesario construir la tapia no en la línea divisoria, sino dos pies mas adentro por los tres lados de Oriente, Mediodía y Occidente, pero retirándola 7 pies por lo menos por la parte del Norte por la sombra que debe dar la tapia levantada de tres varas y media. De esta manera y teniendo cuidado de que el márgen no desaparezca á su vez, se edificaria sin perjudicar al vecino, y sin que estos le perjudiquen ni construyan las tapias con sus labores ni riegos. Si el campo, que se hubiese de cercar, lindase con senda de segador, se separará la cerca tres pies desde el centro de la línea divisoria, para que resulten 7 pies, cuya latitud se considera suficiente para el paso de una caballería cargada. Cuando el campo está lindante con una acequia de riego comun, de la cual toma su riego el campo, debe establecerse la cerca del otro lado, no debiendo por consiguiente quedar encerrada, por los per-

juicios que pudieran esperimentar los regantes de los entorpecimientos y abusos que el dueño pudiera cometer, sin sujetarse á las reglas del reparto comun. En el caso de tomar las aguas de ella, se colocará el partidor á la vista de todos.

ARTICULO LXV.

De las plantaciones de árboles relativamente á los campos vecinos.

Todo propietario tiene derecho á plantar en su prédio toda clase de árboles con tal que no perjudiquen al campo del vecino, para lo cual aquellos deben estar plantados á ciertas distancias. Los árboles silvestres de primera magnitud, como encinas, álamos, pinos, etc., deberán plantarse á 8 varas del prédio del vecino. Los olivos higueras y otros árboles de mediana corpulencia deberán ponerse á unas tres varas, y los árboles frutales pequeños, lo menos á vara y media: teniendo en cuenta no solo la sombra que producen sino lo que chupan sus raices y el desmerecimiento de los frutales y sementeras.

Si alguno tuviere árbol que facilitase la entrada en casa de su vecino deberá arrancarle ó cortarle de modo que aquel no sea perjudicial.

ARTICULO LXVI.

De las servidumbres.

Si cuando se tratare de edificar un solar apa-

reciere conducto ó desagüe comun ó pila de la casa vecina, el dueño del terreno no puede desviar ni entorpecer el curso de estas aguas, destruyendo así esta servidumbre adquirida por compra ó donacion; tampoco podrá impedir que el vecino haga la correspondiente limpieza cuando el caso lo exija, siempre que le deje el piso habitable y reparados los daños que para ello se le ocasionaren. Mas como las servidumbres hacen desmerecer los prédios, es circunstancia precisa que se advierta al hacer la venta, pues de lo contrario el dueño estaria obligado á indemnizarle á juicio de peritos.

Si se hubiere de edificar al linde de una acequia ó de un torrente que conduce aguas pluviales, ó en la márgen de un rio, aunque el terreno le pertenezca hasta las aguas, no se deberá en manera alguna estrechar el paso de modo que se impida su libre curso, ni que en los rios se formen remansos que entorpezcan su corriente, y mucho menos darles distinta direccion mudando el cauce.

Aunque no es lícito echar las aguas pluviales sobre los tejados ó posesion del convecino, si mediase consentimiento de este por venta ó donacion de este derecho hay que respetarle. Mas si no resultase ser así en el caso de demolicion de las fábricas que le tengan se pierde, porque no se deben tolerar perjuicios de tal naturaleza.

Tampoco es lícito hacer en paredes de medianería ningunos huecos ó luces mas de las que

el uso permite de ventanas prestadas, de un pié en cuadro de alto por una cuarta de luz con rejilla y alambrera, y tan altas que hallándose cerca de los techos no pueda haber registro alguno. Mas en el caso de que por convenio mútuo se hubieren consentido en dejarse abrir huecos mayores, el propietario cuya finca las tiene, se halla en su derecho al conservarlas.

No se podrá alegar derecho de luces en pared propia ó comun de agujero ó ventana que no pase de la medida indicada y situada de diverso modo que las de medianería.

Cuando un propietario en su terreno hiciese ventanas con luces directas á él, cuyas dimensiones fueren mayores que las indicadas arriba como licitas y toleradas, ó quisiere poner voladizos ó balcones, podrá hacerlo de la pared siempre que las separe de la pared mediera á la conconveniente distancia, que no bajará de 6 pies.

Igualmente no es cosa permitida tener ningun voladizo sobre el campo ó propiedad del colindante, si no fuere mediante las circunstancias arriba susodichas; pero si se derribase no tendrá despues derecho á reedificarle sin tener documento de propiedad legítima.

Todo pozo medianero tiene mientras subsista, que consentirse por ambos; pero si se hubiere de reconstruir, no se hará nueva servidumbre sin convenio de ambos dueños colindantes.

Cuando en una posesion se consintiere el paso de acequia comun debe igualmente consentirse paso de regantes en su márgen de unos dos pies por lo menos.

Los ribazos entre los campos vecinos pertenecen á los campos mas altos.

Si en dos campos medianeros se encuéntran de tal modo dispuestos, que las aguas del riego de uno de ellos tengan declive á la parte del otro, el márgen mediero es todo del campo del declive.

Cuando dos campos medieros estuvieren situados en declive, el inferior tiene precision de recibir las aguas del superior, sin embargo de adoptar en uno y otro el medio de encauzarlas y de evitar toda clase de perjuicios que pudieran ocasionar.

FIN.

INDICE

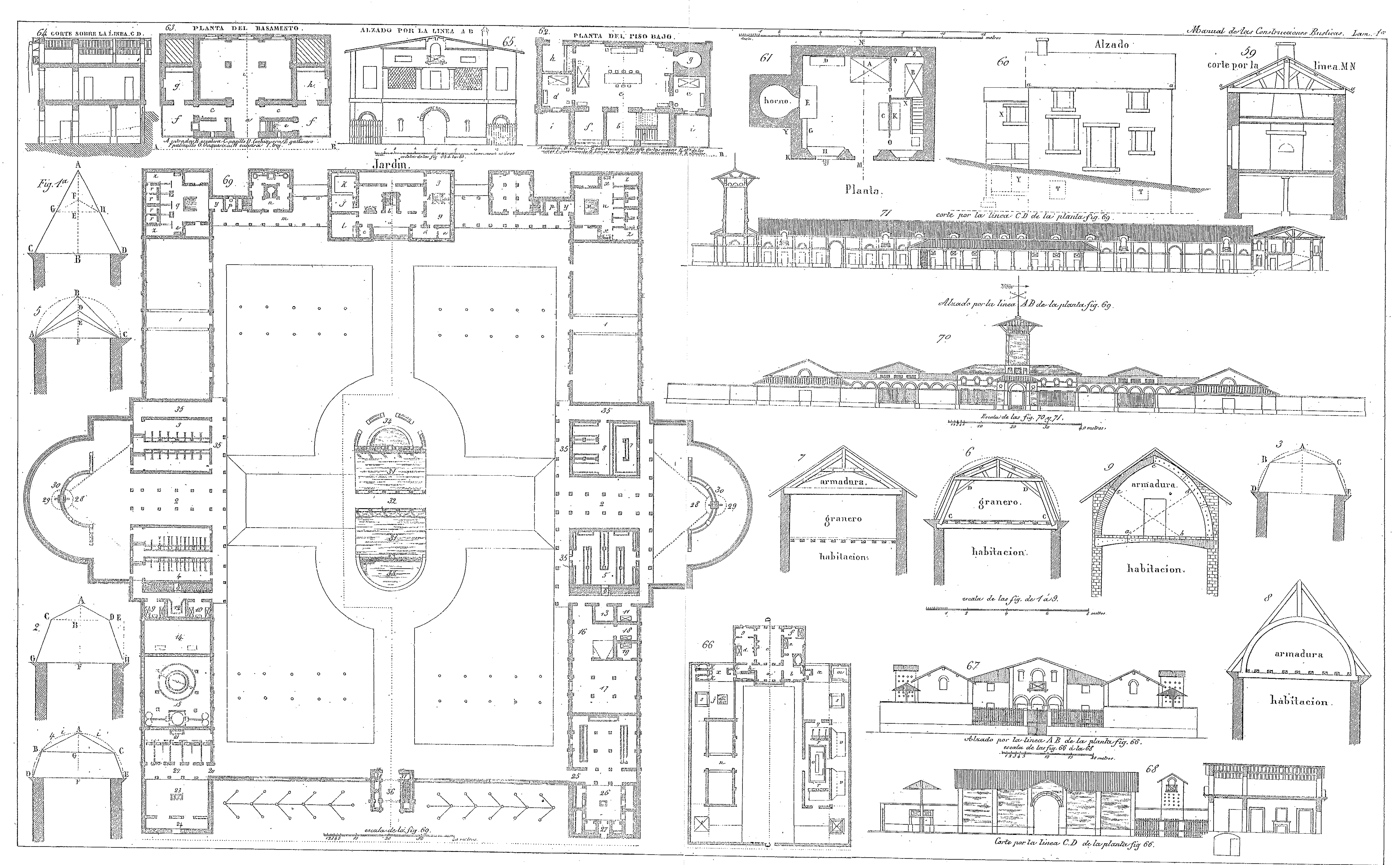
DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTA OBRA.

FIN DEL ÍNDICE.

Novisimo Manual del Licorista, que contiene el arte de fabricar los licores, Marrasquinos, Ratafías, los aceites, etc.— Un tomo en 8.°, con láminas intercaladas en el texto.

Novisímo Manual del Perfumista, que contiene la descripcion de los aceites, la pomadas, cremas, vinagres olorosos, las pastas de almendras y avellanas, etc. —Un tomo en 8.° con láminas intercaladas en el texto.

La Clave de las ciencias, Manual para el conocimiento de los fenómenos comunes de la naturaleza por el Dr. Brewer, traducido de la novena y última edicion inglesa, obra acomodada en España en todo lo que varia por influencias atmosféricas y topográficas.—Un tomo en 8.°



Lit. de A. Peiro.